ÁGRIP

AF

NÁTTÚRUSÖGU

handa alþýðu

eptir

PÁL JÓNSSON.



AKUREYRI.

Útgefandi: *Frb. Steinsson.*

1884.

FORMÁLI.

Í margri menntun er alþýða manna hèr skammt á veg komin, en í fáu skemmra en náttúrufræðinni. Getur þó engum dulizt, sem nokkuð þekkir til menntunar, hve hún er gagnleg og jafnframt skemmtileg. Þekkingin á náttúrunni og kröptum hennar er það, sem mest hefir aukið framfarir heimsins á þessari öld. Enda spara menntuðu þjóðirnar nú á dögum hvorki fè nè annað til að efla náttúruvísindin, og fjöldi náttúrufræðisbóka er gefinn út á ári hverju, bæði fyrir lærða og ólærða. En af þessu leiðir, að ein uppgötvanin fylgir annari, og framfarirnar aukast ótrúlega.

Auðvitað er það, að aldrei getum vér staðið jafnfætis í þessu auðugum og fjölmennum þjóðum heimsins; en nokkru nær getum vèr þó komizt þeim en nú er, ef hver gjörir það, sem hann getur. Fyrsta skilyrði fyrir því, að náttúrufræðin verði hèr nokkuð kunnari hjá alþýðu, en hingað til hefir verið, er það, að náttúrufræðisbækur sè ritaðar á íslenzku, sem bæði sè auðskildar og að öðru leyti við alþýðu hæfi; og annað skilyrðið er, að þær sè lesnar til gagns, en ekki látn

ar liggja ólesnar í bókahillum og skápum, eins og t. a. m. eðlisfræði *Fischers*, er *Magnús* heitinn *Grímsson* íslenzkaði, og bæði er fróðleg og skemmtileg, en fáir hafa nennt að lesa. Úr þessu ættu skólarnir mest að bæta. Á hverjum barnaskóla ætti að kenna fyrstu atriði náttúrusögunnar, og að því skapi meira í náttúrufræði á hærri alþýðuskólum. Með þessu er lagður góður grundvöllur til þekkingar á náttúrunni, er segja má að nútíðin heimti að hver maður hafi, sem vill geta talið sig menntaðan mann.

Þetta var það, sem vakti fyrir mèr, er eg rèðst í að skrifa þetta ágrip af náttúrusögu, sem nú kemur hèr í heild sinni fyrir almennings sjónir. Ætla eg það einkum fyrir kennslubók á barnaskólum og öðrum lægri alþýðuskólum, því til þess eru kennslubækur *B. Gröndals* of stórar, enda eru þær ritaðar fyrir aðra skóla; og jafnframt ætlast eg til, að það geti verið dálítil lestrarbók fyrir alþýðu utan skóla. Hefi eg því bætt ýmsu inn í, sem ekki tilheyrir náttúrusögunni beinlínis, en fróðlegt er fyrir hvern mann að vita.

Ágripið er hvorki útlagt nè sniðið eptir nokkurri vissri bók; heldur er það samið eptir ýmsum innlendum og útlendum bókum og ritgjörðum. Tók eg úr hverri það, sem mér þótti bezt við eiga, án þess þó að fylgja nokkurri orðrètt. Margt af því, sem hèr finnst, er áður ritað um á íslenzku, og um sumt mikið ljósar; en eg hefi safnað því í eina heild, og ýmist aukið við eða dregið úr eptir því, sem mèr fannst við eiga, svo ágripið næði tilgangi sínum.

Eg hafði kaflann um manninn lengstan að tiltölu;

því ef menn þekkja allvel byggingu og eðli líkama síns, þá verður mikið hægra að læra um dýrin, einkum hin æðri, af því að líkami þeirra er að mörgu leyti næsta líkur. Og hins vegar er mönnum langt um gagnlegra að þekkja sjálfan sig en dýrin, þó hvort-tveggja sè gott. Í grasafræðinni nefndi eg flestar inn-lendar jurtaættir, og af útlendum jurtum helzt þær, sem mjög voru einkennilegar, eða hafa mikla „praktiska“ þýðingu. Jurtir, sem hafa fleiri en eitt nafn, nefndi eg optast því nafni, sem eg var vanastur við. Lat-ínsku nöfnin á íslenzku jurtunum eru flest tekin úr „Islands Flora“ eptir *Grönlund*.

Eg veit, að ýmislegt má finna að riti þessu; enda er það enginn hægðarleikur, að semja stutt ágrip af jafn-yfirgripsmikilli fræðigrein eins og náttúrusagan er. Einkum geng eg að því vísu, að nöfn þyki mörg en lýsingar stuttar. En við því var ekki gott að gjöra. Nöfnin fundust mèr víða nauðsynleg til að sýna nið-urröðun helztu dýra, jurta og steina; en hefði aptur átt að lýsa öllu, sem nefnt er, mundi ágripið hafa orðið of stórt og dýrt. Annars má lengi um það þrátta, hvað eigi að nefna og hverju að sleppa í slíkum bókum, og verður það aldrei gjört svo öllum líki. Ágripið þarf víða, eins og flestar aðrar kennslubækur, munnlega viðauka og útskýringu kennarans. Þó getur skeð, að sumir kaflar þyki heldur langir, einkum fyrir börn, og má þá sleppa úr þeim ýmsu. En slíkt verður að vera komið undir vilja kennarans og þroska nemenda.

Nauðsynlegt hefði verið að hafa myndir í ágrip-inu, því þær gjöra námið bæði lèttara og skemmti-legra. En þess var enginn kostur sökum kostnaðar,

því útgefandinn fékk engan styrk, þótt hann leitaði þess, og fé væri veitt til útgáfu margra annara bóka. Til þess að bæta nokkuð úr þessu, ætlast eg til, að með ágripinu sè notaður Naturhistorisk Atlas *Dr. phil. C. R. Sundströms*, eins og landabrèf eru höfð með landafræði. Í bók þeirri eru 644 myndir, og margar eiga mjög vel við ágripið. Aptan við það eru prentuð nöfn nokkurra mynda, en talan aptan við þau er tala þeirra í myndabókinni.

Þess vil eg þakklátlega minnast, að herra jarðfræðingur og skólakennari *Þ. Thoroddsen* las handritið áður en það var prentað, lagfærði það og jók á ýmsum stöðum, og gaf mèr margar góðar leiðbeiningar. Vona eg að það sé góð meðmæli með ágripinu.

Að lokum bið eg alla góða menn, er lesa ágrip þetta, að fyrirgefa galla þá, sem á því eru, en nýta sem bezt það, sem gagnlegt er. Vona eg að menn taki tillit til þess í dómum sínum, að það er að nokkru leyti frumsmíði, ritað af alþýðumanni, sem lítið hefir verið til mennta settur.

Höfundurinn.

Efnisyfirlit.

Mannfræði.

Dýrafræði.

Grasafræði.

Steina- og jarðfræði.

Prentvillur og ritvillur.

Bls. 15. línu 11. að ofan: Hvíslast fyrir Kvíslast.
— 17. — 8. — ofan: breytt f. breitt.
— 26. — 2. — ofan: skynjanina f. skynsemina.
— 29. — 14. — neðan: hverri f. hvorri.
— 38. — 2. — neðan: skyldust f. skildust.
— 39. — 15. — ofan: Austur-Európu f. Suður-Európu.
— 41. — 4. — ofan: skildar f. skyldar.
— 62. — 10. — ofan: vanntar f. vantar.
— 71. — 5. — neðan: (Múll múldýr, múlasni) f. Múll (múldýr, múlasni).
— 75. — 6. og 7. að neðan: falli burtu setningin: Tennurnar eru notaðar sem fílabein.
— 88. — 9. að ofan: Stútsfuglarnir f. Strútsfuglarnir.
— 116. — 5. — neðan: líkma f. líkama.
— 189. — 1. — neðan: Litur er ávallt o. s. frv. fyrir Litur sumra steina er ávalt o. s. frv.
— 193. — 10. og 11. að neðan: þyngdarhluti fyrir þyngdarhlutar
— 196. — 4. að neðan: bart f. burt.

Villur þessar er áríðandi að leiðrètta áður en bókin er notuð.

INNGANGUR.

Allir hlutar heimsins, lifandi og dauðir, sem eigi eru af mönnum gjörðir kallast náttúra. En náttúran skiptist í tvennt, lifandi og dauða náttúru. Hin lifandi náttúra er öll láðs og lagar dýr, og allskonar stórar og smáar jurtir, er vaxa í vötnum og sjó, og á þurru landi. Hin dauða náttúra er alls konar steinar og allt, sem til þeirra heyrir. Öll dýr til samans mynda dýraríkið; allar jurtir gróðraríkið og allir steinar steinaríkið.

Dýrin fæðast, auka kyn sitt og deyja. Þau hafa flest taugakerfi og tilfinningu, sjálfráða hreyfingu og geta skynjað þá hluti, sem í kringum þau eru. Þó er skynjan sumra dýra mjög ófullkomin og lítt þekkjanleg. Maðurinn telzt undir dýraríkið.

Jurtir lifa að því leyti líkt dýrunum, að þær nærast, auka kyn sitt og deyja að enduðu lífstarfi.

En þær hafa ekki skynjan, og flestar enga hreyfingu nè tilfinningu.

Steinarnir eru að öllu ólíkir dýrum og jurtum. Þeir eru líflausir og hvorki fæðast því nè deyja; nærast ekki, auka ekki kyn sitt, og hafa alls enga sjálfráða hreyfingu, tilfinningu nè skynjan.

Mannfræði.

I. Bygging manns og eðli.

Yfirlit.

Eptir allri líkamsbyggingu að dæma, er maðurinn dýr. Væri það alveg rètt, að telja hann með spendýrunum í hryggdýra deildinni. En sökum yfirburða hans yfir önnur dýr, er hann vanalega talinn sèrstakur í dýrafræðum, og bygging annarra dýra miðuð við líkama hans.

Það, sem einkum aðgreinir manninn að ytra útliti frá þeim dýrum, sem honum standa næst og fullkomnust eru, er það, að hann gengur alveg upprèttur á tveimur fótum, og hefir tvær höndur, með mjög liðugum þumalfingrum. Líkami mannsins er og allur liðlega váxinn, og sjálfum sèr samsvarandi, hvar sem á hann er litið. En að andlegu atgjörfi er hann þeim enn ólíkari, því mál og skynsemi er honum einum gefin. Skilur það hvorttveggja hann svo mjög frá dýrunum, að hann verður þeim í mörgu alls ólíkur.

Skynsemin hefir smátt og smátt kennt manninum að þekkja sitt eigið eðli og ákvörðun, það afl og at-

gjörfi, sem honum er gefið, og krapta náttúrunnar kringum hann. Með öllu þessu hefir hann hafið sig svo hátt yfir dýrin að furðu gegnir. Hann hefir lært, að gjöra sér ótal þarflega hluti svo sem skip, vagna og vèlar, hentugan klæðnað, hús og borgir. Þannig hefir hann, með hugviti og íþrótt, gjört sig hæfan til þess að búa víðast hvar á hnettinum. En aptur á móti eru dýrin bundin við sérstaka staði og loptslag eptir eðli sínu og byggingu. Þau geta ekki eins og maðurinn varið sig fyrir eyðandi öflum náttúrunnar, því þau vantar skynsemi og hyggjuvit, og verða því að lúta sínu eigin eðli og kröptum þeim, sem í kringum þau eru.

Það er skynsemi mannsins og máli að þakka, að þjóðfèlög og ríki hafa myndazt í heiminum; þar vinnur hver maður sinn starfa í sinni stöðu, en allir mynda eina heild frá hinum lægsta til hins æðsta í ríkinu, og lúta þeirri stjórn, er þjóðirnar í heild sinni, eða einstakir menn, hafa sett eða látið setja. Fyrir sambúð og samvinnu mannanna lifnar og glæðist allskonar menntun og menning þeirra; og margir sameinaðir kraptar vinna það hæglega, sem enginn einstakur er fær um að afreka.

Beinin.

Beinin mynda beinagrindina; en hún heldur líkamanum uppi og má því vel heita máttarstoð hans. Beinagrindinni er skipt í þrjá hluta, höfuð, bol og útlimi.

Beinin hafa ýmsa lögun eptir ætlunarverki sínu. Sum eru löng og mjó, svo sem rif og leggir. Legg-

írnir eru holir innan og fylltir merg. Þeir eru mjóstir um miðjuna, gildari til endanna og gljúpari að byggingu. Sum bein eru stutt og þykk, svo sem úlfliðsbeinin, og nokkur flöt eða þunn og íhvolf t. a. m. herðarblöð og hauskúpubein. Á mörgum beinum eru kambar eða gaddar, svo sem herðarblöðum og hryggjarliðum. Við þá eru festir vöðvar, sem mikið reynir á.

Liðamót eru það kölluð, þar sem tvö bein mætast, sem eru hreyfanleg hvort á öðru. Fletir beinanna, er saman nuddast, eru ávallt klæddir brjóski, og verður það aldrei að beini. Við hver liðamót eru svonefndir liðapokar; gefa þeir frá sèr vökva (liðavatn), er heldur liðaflötunum hálum; en brjóskið ver beinið meiðslum. Öll liðamót eru bundin saman með geysi sterkum böndum (sinum). Eru þau gróin við beinið báðum megin liðamótanna. Utan um beinin er þunn himna (beinhimnan); skaddist hún, er beininu hætta búin. Lík beinhimnunni er himna sú, er klæðir utan brjóskið.

Höfuðið skiptist í hauskúpu og andlit. Hauskúpuna mynda margar þunnar íhvolfar beinplötur með tenntum röðum; ganga tennurnar hver í aðra, þar sem plöturnar mætast, og er þar kallaður beinsaumur. Helztu bein í hauskúpunni eru: ennisbein, tvö gagnaugnabein, tvö hvirfilbein og hnakkabein; inni kúpunni er sáldbeinið og að neðan fleigbeinið. Á hnakkabeininu er stórt gat; niður í gegnum það gengur mænan frá heilanum. Á því eru og tveir beinhnútar, er ganga ofan í holur eða dældir á efsta lið hryggjarins (banakringlunni); á þeim hreyfist höfuðið aptur og fram.

Upp úr næsta lið fyrir neðan gengur sívalur tappi inn í holu á banakringlunni; á honum snýst höfuðið til beggja hliða. Gagnaugnabeinin liggja innan og utan að augunum, en aptari hluti þeirra er undir eyrunum.

Heltzu bein í andlitinu eru: kjálkarnir, efraskoltsbeinin, kinnbeinin og nefbeinin. Kinnbeinin eru samvaxin nefbeininu, og úr hverju þeirra gengur bogin álma upp í ennisbeinið utan við augun. Kjálkarnir eru festir við gagnaugnabeinin með sterkum böndum, eru þeir hin einu bein í andlitinu, sem hafa liðamót og eru hreyfanleg. Málbeinið er í tungurótunum; vöðvar á því hjálpa til þess, að hreyfa tunguna. Er það hið eina bein í líkama mannsins, sem ekki er beinlínis bundið við önnur bein.

Tennurnar standa í holum í efraskoltsbeinunum og kjálkunum. Eru þær 32 að tölu í fullþroskuðum manni. Framtennurnar eru 8, fjórar að ofan og fjórar að neðan. Þær eru hvassar og meitilmyndaðar. Næstar þeim eru augnatennurnar (horntennur, vígtennur), fjórar alls. Þær eru sívalar og opt nokkuð hærri en hinar. Aptast eru jaxlarnir, tuttugu að tölu, tíu að ofan og tíu að neðan. Þeir eru þykkir og sterkir og ósléttir ofan, og einmitt gjörðir til þess, að mylja sundur fæðuna. Þessi bygging tannanna gjörir manninn hæfan til þess, að neyta bæði dýra- og plöntufæðu.

Tennurnar eru hin hörðustu bein í líkama mannsins. Utan á þeim er glerhúð (tannglerungur), sem ver þær fyrir áhrifum loptsins; skemmist glerhúðin, veikjast tennurnar, og menn fá tannpínu. Inn í tenn-

urnar, eins og öll bein líkamans, liggja taugar og æðar, er færa þeim næringu.

Bolurinn skiptist í fjóra hluta, háls, brjósthol, kviðarhol og grindarhol. Hryggurinn myndar allan bolinn að aptan Í honum eru 24 liðir alls, og þar að auki spjaldbeinið og neðst rófubeinið. Aptur úr hverjum lið ganga beingaddar, sem vöðvar og taugar eru festar við. Mænan liggur eptir hryggnum endilöngum.

Í hálsinum eru 7 hryggjarliðir (hálsliðir); efst er banakringlan, sem áður er getið. Næstir hálsliðunum eru brjóstliðirnir 12 að tölu. Við þá eru rifin fest að aptan. Þau eru 24 alls, tólf hvorum megin. Rifin eru löng og mjó og nokkuð íbogin bein. Að aptan eru þau fest við beingadda, er ganga til hliðar út úr brjóstliðunum, og hafa þar einskonar liðamót. Sjö efri rifin hvorum megin liggja beinlínis fram að bringubeininu, og eru tengd við það með brjóskteinum (bringuteinar). Mynda þau brjóstholið að utan. Neðri rifin eru tengd við hin efri með brjóski, nema þau neðstu, sem einungis eru föst við bein að aptan. Vegna þess að rifin hafa liðamót að aptan, og brjósk er á milli þeirra og bringubeinsins að framan, þá getur brjóstholið dregist sundur og saman við andardráttinn. Væri það ekki, gætum vèr ekki andað. Þegar brjóskteinar þeir, sem tengja saman neðri rifin, verða nokkuð beinkenndir, þá er kallað, að menn hafi beinserk. Bein þau er mynda kviðarholið eru: fimm rif hvorum megin og fimm hryggjarliðir (lendaliðir) að aptan. Að öðru leyti myndast það af tómum vöðvum. Aptan að grindarholinu liggur spjaldbeinið, en mjaðma-

beinin að utan og framan. Hvert mjaðmarbein er samvaxið úr þremur beinum, mjaðmarspaða, setbeini og lífbeini. Mjaðmarspaðinn er stærstur, hann er breiður og flatur og dálítið íhvolfur að innan.

Útlimirnir eru áfastir við bolinn; skiptast þeir í efri- og neðri útlimi.

Í efri útlimunum (handleggjunum) eru herðarblöðin efst. Liggja þau ofarlega yfir rifjunum að aptan. Þau eru flöt og þunn, með breiðum beinkambi að ofan, sem vöðvar eru festir við. Sá endinn, er upp veit, er töluvert þykkri, og í hann er skál, sem upphandleggsbeinið leikur í (axlarliður); við hann er annar endi viðbeinsins festur, en hinn við bringubeinið. Herðarblöð og viðbein mynda axlirnar. Í hverjum upphandlegg er einungis eitt bein, er nær frá herðarblaði að alnboga. Í framhandleggnum eru tvö bein (alnbogabein og geislabein); liggja þau bæði samhliða með nokkru millibili um miðjuna, en koma saman við endana. Handarbeinin eru 27 að tölu; það eru átta úlfliðsbein, stutt og hornótt, er sitja í tveimur röðum; fimm miðhandarbein, löng og mjó, og fjórtán fingrabein, (köglar, kjúkur). Eru þau aðeins tvö i þumalfingri, en þrjú í hverjum hinna.

Neðri útlimirnir eru líkir að beinabyggingu efri útlimunum. Mjaðmarbeinin svara til herðarblaðanna. Næst fyrir neðan þau er lærleggurinn. Efsti hluti hans er hnúðmyndaður, og heitir augakarl; leikur hann í djúpri skál í mjaðmarbeininu. Fótleggirnir eru tveir eins og framhandleggsbeinin. Heitir hið fremra sköflungur, en hið eptra dálk-

b e i n. Að ofan mynda þau hnjáliðinn ásamt lærleggnum. Framan á liðnum er dálítil beinplata, sem er nefnd h n è s k e l. Er hún tengd við hnèliðinn með brjóski, og ver hann fyrir meiðslum. F ó t b e i n i n eru mjög lík að lögun og jöfn að tölu eins og handarbeinin, nema í fótrótinni eru að eins sjö bein, en átta í úlfliðnum, sem áður er sagt. Hælbeinið er stærst og sterkast, og er raunar tvö bein samgróin.

Aðalefni beinanna er k a l k og b r j ó s k. Kalkið gefur þeim festu og hörku, en brjóskið gjörir þau seig og sveigjanleg. Í beinum barnanna er mikið brjósk, en minna kalk að tiltölu, eru þau því lin og bogna hæglega. Af þeirri ástæðu er varúðarvert, að láta mjög ung börn reyna að standa eða ganga meðan beinið er óharnað. Með aldrinum eykst kalkið í beinunum, og gjörir þau harðari, en jafnframt stökkvari. Er því gömlum mönnum hættara við beinbroti en ungum, og grær beinið því seinna saman sem það er ríkara af kalki.

Öll bein í fóstri dýra og manna eru fyrst tómt brjósk, en kalkið kemur í þau smátt og smátt úr fæðunni, og gjörir þau að fullkomnu beini. Þó verður barkinn, fremri hluti nefsins og fleiri brjóskhlutar aldrei að beini, hversu gamlir sem menn verða.

Kalkið í beinunum er blandað ýmsum efnum, einkum k o l s ý r u og f o s f ó r s ý r u, og í því er þess utan lítið eitt af k í s i l og fleiri efnum. Kalkið er úr steinaríkinu og getur ekki brunnið við vanalegan hita, en uppleysist í sýru. Brjóskið er úr dýraríkinu og brennur hæglega, en leysist ekki sundur í sýru. Ef vèr tökum eitthvert bein og brennum í eldi,

þá hverfur brjóskið burtu, og beinið molnar hæglega sundur milli fingranna. Ef vèr þar á móti látum bein í einhverja sýru, þá leysist kalkið burtu, en brjóskið er einungis eptir. Verður beinið þá svo lint, að það má bæði vefja það saman og hnýta. Þannig eru bein úr dýrum stundum súrsuð og höfð til manneldis (strjúgur). Við báðar tilraunirnar heldur beinið fullkomlega lögun sinni, því svo nátengd eru brjósk- og steinefnin í beininu.

Vöðvarnir.

Vöðvarnir klæða beinagrindina bæði að utan og innan, og eru optast festir við beinin. Þeir eru ýmislega lagaðir eptir ætlunarverki sínu, eins og beinin. Sumir eru langir og mjóir, eða stuttir og breiðir, aðrir eru flatir og þunnir eða hringbognir o. s. frv. Allir vöðvar eru myndaðir úr mörgum mjóum þráðum, er liggja samhliða eptir endilöngum vöðvunum. Þeir geta bæði dregist sundur og saman, og þó hver einstakur þráður hafi ekki mikinn krapt, þá eru samt margir vöðvar ákaflega sterkir, þegar kraptur allra vöðvaþráðanna sameinast í eitt. Vöðvarnir eru vanalega gildastir og linastir um miðjuna. Á mörgum vöðvum dragast allir þræðirnir saman til endanna í sterkt og hvítleitt band, er kallast s i n. Sinarnar eru festar við beinin.

H r e y f i n g likamans orsakast af samdrætti og útþenslu vöðvanna. Öll hreyfing vor er því undir því komin, að þeir sé í góðu lagi. Hver vöðvi hefir sitt ætlunarverk, og stjórnar einhverri sèrstakri hreyfingu. En vegna þess að líkaminn hefir svo ýmiss konar hreyf-

ingar, þá getum vèr hæglega skilið, að vöðvarnir sè mjög margir og fjölbreyttir. Þegar vèr t. a. m. kreppum handlegginn, þá eru það sèrstakir vöðvar, er valda þeirri hreyfingu, aptur eru aðrir, sem rètta hann, og hinir þriðju, er snúa honum til og frá o. s. frv.

Vér köllum, að sumir vöðvar hafi sjálfráða hreyfingu, en aðrir ósjálfráða, því vèr höfum vald yfir hreyfingu sumra vöðva, en sumra ekki. Vèr getum t. a. m. krept og rètt útlimi vora eptir eigin vild, og er það því sjálfráð hreyfing. En þó vèr viljum stöðva þá vöðva, er hreyfa hjartað, þá er oss það ómögulegt; er það því ósjálfráð hreyfing.

Eptir því, sem vèr reynum optar á einhvern vöðva, því stærri og sterkari verður hann. Þeir menn, sem hafa erfitt handverk, hafa optast stærri handvöðva og sterkari handleggi en þeir, sem ekkert vinna. Göngumenn hafa gildari og styrkari fætur en þeir, er sífeldlega sitja um kyrt o. s. frv. Af sömu orsökum er það, að allir menn, sem ekki eru örfhentir, hafa þreknari vöðva og gildari fingur á hægri hönd en vinstri; en aptur á móti er vinstri höndin vanalega stærri á þeim, sem örfhentir eru. Áreynslan er þannig eitt af aðalskilyrðum fyrir því, að líkamínn nái fullum þroska, bæði að stærð og styrkleika. En þess verður þó að gæta, að ofmikið erfiði getur veikt eður eyðilagt vöðvakraptinn.

Milli vöðvanna í líkamanum eru dældir og lautir, sem eru fylltar með fitu, er gjöra yfirborðið sléttara. Þegar menn leggja af eður eldast þá eyðist þessi fita burtu og líkaminn verður óslèttur og hrukkóttur.

Taugastofnar og taugar.

Taugastofna kalla menn *heilann*, *mænuna* og *hnútakerfið*. Út frá þessum þremur taugastofnum ganga allar *hreyfingar-* og *tilfinningartaugar* líkamans.

Heilinn fyllir út höfuðkúpuna. Skiptist hann í *stóra heilann*, sem er í efrihluta og framhluta kúpunnar, eg *litla heilann*, er liggur innan á hnakkabeininu undir apturhluta stóra heilans. Eptir báðum þessum heilahlutum gengur djúpur skurður fram og aptur, og skiptir þeim í hægri og vinstri helminga. Utan um allan heilann eru þrjár himnur; hin innsta er þunn og smágjör, sú yzta þykk og skinnkennd. Yzta lag stóra heilans er grátt að lit, og liggur í vindingum. *Þar* er bústaður skilnings og hugsana. Mestir eru þessir gráu vindingar í heila mannsins, en því lengra sem kemur ofan í dýraríkið, því minni verða þeir, og hverfa loks alveg. Innri hluti stóra heilans er hvítur og þèttari en hið gráa efni. Út frá þessum hvíta kjarna ganga margar taugar til ýmsra hluta líkamans. Litli heilinn er mikið minni; sýnist hann samsettur úr mörgum smáum blöðum, er liggja hvert á öðru. Hann stjórnar andardrættinum.

Heilinn er vanalega um *þrjú pund* í fullorðnum karlmanni, en lèttari í kvennmönnum. En hann er mjög breytilegur að stærð og þyngd eptir þroskastigi mannsins. Þyngstur er hann í Norðurálfu-mönnum á 30.—40. aldurs ári, en úr því fer hann smáminnkandi.

Mænan gengur frá hinu hvíta efni stóra heilans niður í gegnum hnakkabeinið og ofan hrygginn

endilangan, sem fyr var getið. Efni hennar er líkt og heilans, en gráa efnið er innar, hið hvíta utar. Utan um mænuna eru þrjár himnur eins og heilann, en sá er munurinn, að skinnkennda himnan er innst og sú smágjörva yzt. Út frá mænunni, gegnum göt á hryggjarliðunum, gengur fjöldi hreyfinga- og tilfinningatauga.

Hnútakerfið eru taugaþræðir, og smá hnútar úr gráu taugaefni. Þeir liggja mest í holinu, og ráða hinum ósjálfráðu hreyfingum innýflanna.

Taugarnar, sem liggja út frá þessum þremur taugastofnum eru hvítleitar að lit. Kvíslast þær út um allan líkamann í óteljandi mörgum og smáum greinum. Þær eru tvennskonar, tilfinningartaugar og hreyfingartaugar. Yztu endar tilfinningartauganna enda í hörundinu, en þó eru þeir fleiri á einum stað en öðrum, og er því tilfinningin misjafnlega næm í ýmsum líkams hlutum. Tilfinningataugarnar bera öll ytri áhrif til heilans,, en hreyfingartaugarnar koma til leiðar öllum hreyfingum líkamans smáum og stórum, og hlýða boði heilans. Allar hreyfingataugar, er beinlínis ganga út frá heilanum framleiða sjálfráða hreyfingu, en hinar ósjálfráða.

Innýflin.

Innýfli eru öll þau líffæri kölluð, sem liggja í holinu. Eru þau mjög ólík hvert öðru að byggingu, og ætlunarverk þeirra ýmisslegt. Þindin hefir mikla þýðingu fyrir andardráttinn. Skiptir hún holinu um þvert, og er brjóstholið fyrir ofan, en kviðarholið fyrir neðan hana. Í brjóstholinu eru lungun og hjartað, aðallíffæri andardráttar og blóðrásar. Í kviðar-

holinu og efri hluta grindarholsins er maginn, þarmarnir, lifrin og nýrun. Maginn og þarmarnir vinna mest að meltingunni; en lifrin hefir mjög mikla þýðingu bæði fyrir blóðrás og meltingu. Nýrun hreinsa blóðið og mynda þvagið. Neðst í grindarholinu er þvagblaðran og endagörnin. Enn eru mjög mörg innýfli ótalin, er standa í sambandi við þau, sem þegar eru nefnd. Verður þeirra sumra síðar getið.

Blóðrásin.

Blóðið færir líkamanum öll þau efni, sem hann þarf sèr til vaxtar og viðhalds. Það er því eitt hið helzta lífskilyrði mannsins, að blóðrásin sè í góðu lagi; sè hún óregluleg, eða ef blóðið vantar hin rèttu efni, þá veikist líkaminn. Hætti blóðið hreyfingu sinni, er maðurinn dauður á sömu stundu.

Æðarnar eru pípur, er kvíslast út um allan líkamann í óteljandi smáum og stórum greinum; eptir þeim rennur blóðið sí og æ á meðan vèr lifum. Æðarnar eru tvennskonar, slagæðar og blóðæðar, en yztu endar þeirra heita háræðar; eru þær svo smágjörvar, að þær sjást ekki með berum augum.

Ætlunarverk slagæða og blóðæða er næsta ólíkt. Slagæðarnar flytja blóðíð frá hjartanu út í líkamann, og er blóð þeirra ljósrautt, þunnt og hreint, og hefir í sér öll þau næringarefni, sem vèr fengum í fæðunni, er vèr neyttum. Blóðæðarnar flytja blóðið frá öllum pörtum líkamans til hjartans. Blóð þeirra er dökkrauðara, þykkra og fátækara af nærandi efnum en slagæðablóðið. Flytur það með sèr ýms óhrein efni

sem líkaminn getur ekki notað, eða þegar hafa aflokið ætlunarverki sínu. Þessi ónýtu efni skiljast úr blóðinu í lungunum, og hverfa síðan út úr líkamanum með andardrættinum, sem síðar mun sagt verða.

Hjartað, aðallíffæri blóðrásarinnar, er holt innan, og lítur út líkt og einn vöðvi, en er raunar myndað úr mörgum smáum vöðvum. Það er mjög breytt í annan endann, en strýtumyndað í hinn, og snýr mjórri endinn niður til vinstri hliðar. Utan um hjartað er fitupoki (gollurshúsið). Eptir hjartanu endilöngu liggur vöðvaveggur, er skiptir því í hægri og vinstri helminga. Hvor þessarra helminga skiptist aptur í fram og apturhólf, en milli þeirra eru þó op, er blóðið rennur í gegnum; en hólfin hægra megin standa ekki í neinu sambandi við hólfin vinstra megin; því veggur. sá, er skiptir hjartanu að endilöngu, er alveg heill.

Blóðið hefir tvær hringferðir í líkamanum, stærri og minni hringferð. Stærri hringferðin er þannig, að blóðið spýtist út úr vinstra apturhólfi hjartans í geysi stóra slagæð, er þegar skiptist í ótal smærri greinar. Verða þær æ því fleiri og smærri sem lengra dregur, og mynda loks háræðarnar, sem má telja yztu enda slagæðanna. Slagæðarnar eru fjaðurmagnaðar og sterkar, með smá lokspeldum að innan, og varna þau blóðinu að komast til baka. Í háræðunum ganga næringarefnin úr blóðinu, út til allra parta líkamans, jafnt hinna innstu sem yztu hluta hans. Blóðið fer mjög hægt um háræðarnar, en er þó á sífelldri hreyfingu. Upptök blóðæðanna í líkamanum eru eintómar háræðar, sem eru beinlínis áfram-

hald hinna yztu enda eða háræða slagæðanna, og verða engin takmörk fundin þar á milli. Blóðæðarnar eru mikið þynnri og kraptminni en slagæðarnar, en lok eru í þeim að innan, er hindra blóðið að renna til baka. Smátt og smátt hverfa hinar mörgu og smáu greinar blóðæðanna saman, og verða bæði færri og stærri, unz þær mynda tvær stórar æðar, er nefnast efri og neðri holæð. Kemur önnur frá efri en hin frá neðri hluta líkamans, og liggja báðar að hjartanu. Streymir blóðið úr þeim inn í hægra framhólf hjartans, og hefir þá lokið hinni stærri hringferð sinni, en hin minni byrjar. Blóðið steymir úr hægra framhólfinu inn í apturhólfið og þaðan út í lungnaslagæðarnar. Kvíslast þær um öll lungun, og verða seinast að háræðum. Þar skilur blóðið úr sèr hin óhollu efni (kolsýru), en tekur í sig nærandi efni úr loptinu (súrefni), sem vèr öndum að oss. Háræða lungnanna dragast aptur saman í stærri og stærri æðar, eins og háræðar slagæðanna. Hverfur loks aptur allt blóðið úr lungunum inn í vinsta framhólf hjartans og þaðan inn í apturhólfið; er þá hin minni hringferð á enda, en stærri hringferðin hefst á ný, sem þegar er lýst.

Aðaltilgangur stærri hringferðarinnar er sá, að færa líkamanum nærandi efni, en hinnar minni, að losa blóðið við þau efni, sem eru ónýt og óholl fyrir líkamann. en taka aptur súrefni eða lífslopt í staðinn.

Það hefir verið ákveðið, að blóðið fari hringferð sína í líkamanum hèr um bil á 3 mínútum, og er það ótrúlega mikill hraði. En kraptur hjartans er líka furðu mikill, er rekur blóðið út í slagæðarnar. Sam-

dráttur og útþensla hjartans er það, sem vèr köllum hjartslátt, og eru allar hreyfingar hjartans alveg ósjálfráðar. Æðaslátturinn er og af sömu rótum runninn, því þegar hjartað dregst saman, og blóðið spýtist út í slagæðarnar í öldum, er hver rekur aðra, þá veldur það þessari hreyfingu eða slætti æðanna.

Portæðakerfið er nokkuð fráskilið því æðakerfi, sem nú hefir verið lýst. Allt það slagæðablóð, er streymir til innýflanna í kviðarholinu, breytist í blóðæðablóð, þegar það hefir skilið við sig hin nærandi efni. Safnast það síðan saman í eina æð, sem portæð heitir; liggur hún inn í lifrina, kvíslast um hana alla, og verður loks að háræðum. Þar skilur blóðið við sig óhrein efni, og úr þeim myndast gallið, sem hjálpar meltingunni. Háræðarnar ganga aptur smátt og smátt saman, og myndast loks tvær stórar æðar (lifrar-blóðæðar), er flytja allt blóðið út úr apturrönd lifrarinnar inn í holæðina, rètt fyrir neðan þindina.

Aðalætlunarverk portæðakerfisins og lifrarinnar er, að flytja blóðið frá innýflunum inn í holæðina, og hreinsa það frá óhreinum efnum, er breytast í gall, og berast inn í þarmana. Lifrin er þannig bæði verkfæri blóðrásar og meltingar.

Meltingin og meltingarfærin.

Svo sem nú hefir verið getið, er blóðið viðhald líkamans, og bætir honum upp þau efni, sem eyðast og hverfa burt úr honum. En eins og allt annað hlýtur blóðið að minnka, þegar af því er tekið, og verður því sí og æ að fá ný efni í stað þeirra, sem ganga út í

líkamann eða berast burt úr honum. Þessi efni fær það úr fæðunni, er smátt og smátt breytist í blóð, og er því auðsætt, er vér vitum hvaða þýðingu, að blóðið hefir fyrir líkamann, að fæðan, er vèr neytum, verður að vera í góðu lagi. Sè fæðan óholl eður oflítil, þá leggjum vèr af, og líkaminn verður kraptlaus og veikur. Hið sama verður og, ef meltingin er veikluð eður á einhvern hátt í ólagi.

Það er fyrsta byrjun meltingarinnar, er vèr tyggjum sundur fæðuna. Blandast hún þá munnvatninu, og hjálpar það mjög til þess að leysa efnin sundur og breyta þeim. Því betur sem vèr tyggjum fæðuna, því hægra veitir maganum og þörmunum að melta hana. Eptir að fæðan er tuggin, rennum vér henni niður í gegnum kokið og ofan í vèlindið, er smátt og smátt þokar henni niður í magann. Vélindið er næstum sívöl vöðvapípa, er liggur frá kokinu fyrir aptan barkann niður hálsinn og brjóstholið og seinast gegnum þindina; þar er neðri endi þess sameinaður maganum. Maginn er pokamyndaður, og liggur í hálfhring fyrir neðan þindina, en þó að mestu leyti út við vinstri síðuna. Mjórri endi magans snýr til hægri hliðar, og út úr honum ganga smáþarmarnir. Meltingin í maganum fer fram á þann hátt, að maginn er á sífelldri hreyfingu, þó vèr verðum þess ekki varir, því það er alveg ósjálfráð hreyfing; en við það hrærast efnin sundur og saman á ýmsan hátt. Maginn gefur frá sèr ýmsar sýrur, er hjálpa mjög til þess, að leysa sundur efnin, og gjöra þau hæfileg til þess að ganga út í blóðið. Þegar starfa magans er lokið, sem varir því skemur sem fæðan er auðmeltari,

þá gengur fæðan út í þarmana, og er hún þá orðin að þykku mauki. Efsti hluti þarmanna er nefndur tólfþumlungaþarmur; inn í hann kemur bæði gallvökvinn og magakirtilssafinn, er hafa ákaflega mikla þýðingu fyrir meltinguna. Þarmarnir fylla meginhluta kviðarholsins. Þeir hafa líka hreyfingu eins og maginn; leysa sundur fæðuna og breyta henni sí og æ. Innan í þörmunum eru smá sognabbar, er sjúga í sig næringarvökvann, og verður því fæðan alltaf þykkri og fátækari af næringarefnum, sem neðar dregur í þarmana. Loksins hafa nabbarnir sogið upp allt það er líkamanum getur orðið að notum, en einungis eru eptir óhæfileg efni, og berast þau burtu niður í gegnum endaþarminn. Er þá meltingunni lokið.

Næringarvökvinn gengur ekki beinlínis úr maganum og þörmunum inn í blóðið, heldur fyrst í hinar svo nefndu sogæðar, er kvíslast um allan líkamann. Allar þessar æðagreinar mynda loks eina stóra sogæð (brjóstganginn), er liggur upp hrygginn innanverðan, og sameinast síðan allur næringarvökvinn blóðæðablóðinu, neðarlega á hálsinum vinstramegin.

Lifrin liggur undir þindinni við hægri síðuna. Hún er dökkrauð að lit og nokkuð þètt í sèr; en getur hæglega rifnað af snöggu átaki. Neðan í lifrina gengur lifrarportið, er líkist djúpum skurði, og inn í það liggur lifrarslagæðin og portæðin, sem áður er nefnd. Gallblaðran er áföst við lifrina að neðan, hægramegin við lifrarportið. Úr gallblöðrunni

liggur pípa, er flytur gallvökvann inn í tólfþumlungaþarminn. Starfa lifrarinnar hefir áður verið lýst, sem sé, að taka við blóðinu frá innýflunum, koma því inn í aðalblóðrásina, hreinsa það, og mynda síðan gallið úr hinum óhreinu efnum.

Magakirtillinn liggur þvert yfir hrygginn aptan við magann. Úr honum síast vökvi, er hverfur í einum stokk eða pípu inn í tólfþumlunga þarminn, rètt hjá gallpípunni.

Miltið er blóðríkur kirtill líkt og kaffibaun í lögun. Er það fest við vinstri enda magans, og áfast við annan enda magakirtilsins. Vita menn ógjörla um ætlunarverk þess, en að líkindum hjálpar það til þess að mynda blóðið.

Þvagið og þvagfærin.

Það vatn, sem er ofaukið í líkama vorum, og honum er ómögnlegt að nota á nokkurn hátt, hlýtur að berast burtu. Verður það á þrjá vegu, með andardrættinum, út um húðina og í þvaginu. Bæði með andardrættinum, og eins í gegn um húðina, berst vatnið burtu sem gufa; en þvagið er að mestu leyti beinlínis vatn.

Þvagið myndast í nýrunum; liggja þau fyrir aptan þarmana sitt hvorum megin hryggjar. Nýrun eru tvö, og lík að lit og lifrin; kringum þau er mikil fita, sem kölluð er nýrnamör. Nýrun taka við vatni úr blóðinu, sem óþarft er, og ýmsum óhreinum efnum (þvagsýrum), sem annars mundu skemma blóðið, og veikja líkamann. Öll þessi efni ganga gegnum nýrun, og verða þar að þvagi. Þegar þvagið er

myndað, rennur það frá nýrunum ofan hinn svo nefnda þvagstokk og niður í þvagblöðruna, neðst í grindarholinu. Þar safnst það smátt og smátt saman, og fer síðan út af líkamanum um þvagpípuna.

Andanin og andardráttarfærin.

Þegar vèr öndum að oss, sogast loptið inn í gegnum munninn eða nefið, niður barkann og ofan í lungun, og hverfur aptur út hina sömu leið, þegar vèr öndum frá oss.

Barkinn er byggður úr mörgum brjóskhringum skeifumynduðum. Eru þeir tengdir hver við annan með himnum, og eins armar þeirra að aptan; þar liggur vèlindið jafnhliða barkanum. Efsti hluti barkans er nefndur barkakýli eða Adamsepli. Þar liggja raddböndin, og eru þau jafnhliða, en rifur á milli, sem loptið fer um. Eptir lögun raddbandanna er hljóðum manna varið. Hljóðið framleiðist af titringi, sem loptið gjörir á raddböndin; sè þau strengd, verður hljóðið hærra, en þegar þau eru slök, alveg eins og strengur á hljóðfæri, er gefur því hærra hljóð, sem hann er meira spenntur. Að ofan er barkakýlið lokað með brjóskplötu, er jafnan leggst aptur þegar vèr rennum einhverju niður, og fer því fæðan aptur yfir barkalokið ofan i vèlindið; en komist eitthvað undir það ofan í barkann þá svelgist oss á. Barkinn liggur niður að lungunum, og skiptist þar í tvær greinar; liggur önnur til hægra en hin til vinstra lungans.

Lungun eru strýtumynduð; hvílir breiðari endi þeirra á þindinni, er skilur brjósthol og kviðarhol.

Lungun skiptast í hægri og vinstri helming, og liggur hjartað milli þeirra. Lungun eru gljúp að byggingu, en þó nokkuð fjaðurmögnuð. Utan um þau eru tvær himnur til hlífðar. Lungun eru að mestu leyti byggð úr fjölda mörgum blöðrum, er fyllast lopti við andardráttinn. Eins og áður er getið, skiptist barkinn í tvennt, áður en hann gengur inn í lungun; síðan greinast þessar tvær pípur í ótal margar loptrennur mjög smágjörvar, og enda þær allar með dálítilli blöðru. Utan um þær kvíslast háræðar lungnanna, sem blóðið rennur eptir.

Þegar vér öndum að oss, þá sogast loptið niður í lungun og fyllir hverja loptrennu. En við það stækka lungun mjög, brjóstholið þenst út, og þindin bungar ofan í kviðarholið. Þegar vèr öndum aptur frá oss, þá dregst brjóstholið saman, þindin bungar aptur upp í brjóstholið, og loptið hlýtur að fara sömu leið út úr lungunum, sem það kom inn í þau. Fullþroska maður óveikur andar hèr um bil 16 sinnum á mínútu; þó er það nokkuð breytilegt. Börn anda mikið optar.

Í vanalegu andrúmslopti er nálægt ⅕ hluti af lopttegund þeirri, er nefnist súrefni (lífslopt). Hefir það svo mikla þýðingu, að án þess gætu hvorki menn eða dýr lifað. Þegar loptið fyllir loptblöðrur lungnanna, hefir það áhrif á blóðið í háræðunum þannig, að gegnum veggi þeirra, sem eru mjög þunnir, síast súrefnið úr loptinu inn í blóðið, og gefur því hinn rauða lit og mikla hita, og gjörir það nærandi fyrir líkamann. Allt þetta orsakast af efnabreytingum, er súrefnið gjörir í blóðinu. Aptur á móti síast úr blóðinu inn í loptblöðrurnar lopttegund sú, er kallast kolsýra

(kolefni og súrefni). Sú lopttegund er mikið þyngri en vanalegt andrúmslopt, og ákaflega óholl. Verður því jafnan að gæta þess, þar sem menn búa, að opna iðulega glugga, svo nýir og ferskir loptstraumar streymi inn, bæði til þess, að bæta upp það súrefni er eyðist, og reka burtu kolsýruna, er safnast fyrir í loptinu innan veggja. Sé þessa ekki gætt, getur súrefnið orðið svo lítið og kolsýran svo mikil, að valdi veikindum eða jafnvel dauða.

Skynjanin og skynjanarfærin.

Skynjan köllum vèr það, að vèr verðum varir við það, sem í kringum oss er. En þau líffæri, sem bera áhrif hlutanna til meðvitundar vorrar, eru nefnd skynjanarfæri. Þau eru: hörundið, aðsetur tilfinningarinnar; tungan, verkfæri smekksins; nefið, verkfæri lyktarinnar; augun, verkfæri sjónarinnar og eyrun, verkfæri heyrnarinnar.

Sèrhvert þessarra líffæra er hvert öðru mjög ólíkt að útliti og byggingu, og hafa öll sérstaka verkun og eiginlegleika. Með augunum verðum vér varir við mynd og útlit hlutanna. Það köllum vèr að sjá. Með eyrunum verðum vèr varir við allskonar hljóð, bresti, dynki, tal, söng, o. s. frv. en vèr sjáum það ekki. Þetta köllum vèr að heyra. Þannig er um öll skynjanarfærin, að þau bera hvert á sinn hátt áhrif þess, sem í kringum oss er, inn til meðvitundar vorrar.

Öll æðri dýr hafa hin sömu skynjanarfæri og maðurinn, og sum þeirra jafnvel mikið næmri og fullkomnari. En sá er munurinn, að dýrin verða einung-

is vör við hlutina, sjá þá, heyra o. s. frv., en vita ekki hvað það er, því þau vanta skynjanina, sem aðgreinir manninn mest frá dýrunum. Með skynseminni getur maðurinn gjört sér ljósa hugmynd um ástand og eðli þess, er hann verður var við með skynjanarfærunum, og fundið af hvaða ástæðum að hlutirnir eru þannig, en ekki öðruvísi. Það geta dýrin ekki.

1. *Hörundið.*

Hörundið (skinnið) þekur utan allan líkamann, og verndar hann fyrir meiðslum og ýmsum ytri áhrifum. Endar tilfinningartauganna dreifast um allt hörundið; og því er það kallað aðsetur tilfinningarinnar. Vér verðum þess varir, ef eitthvað snertir líkama vorn; það köllum vèr tilfinningu. En mjög er tilfinningin misjafnlega næm í ýmsum pörtum líkamans, meiri t. a. m. í fingurgómunum en á handarbökunum; er sú orsökin, að í gómunum enda margfalt fleiri tilfinningartaugar en í handarbökunum.

Hörundið er byggt úr tveimur lögum, yfirhúð utar, og leðurhúð innar.

Yfirhúðin er hornkennd, og líkist smáu hreistri. Út í hana ná engar tilfinningartaugar; er hún því alveg tilfinningarlaus. Vèr getum skorið hana sundur, og nælt nál í gegnum hana, án nokkurs sársauka. Á yfirhúinni eru ótal smá göt, sem svitinn kemur út um (svitaholur), og út í gegnum hana ganga hárin. Neglur og hár eru einungis ummynduð yfirhúð, og er það hvorttveggja tilfinningarlaust eins og hún. Innsta lag yfirhúðarinnar er kallað slímlag, og er mjög þunnt. Í lag þetta setjast opt ýms litarefni, er gefa

hörundinu sèrstakan lit, svo sem freknur og valbrá. Þannig orsakast og hið dökka útlit svertingjanna.

Leðurhúðin er mikið þykkri en yfirhúðin. Hún er hið eiginlega aðsetur tilfinningarinnar, því í henni enda tilfinningartaugarnar í smá nöbbum, sem eru mjög þèttir, þar sem tilfinningin er næm. Ef yfirhúðin er losuð ofan af, þá er leðurhúðin svo viðkvæm, að vèr þolum naumast að snerta hana, og vèr finnum sáran sviða, er loptið snertir hana. Í leðurhúðinni eru, auk tilfinningartauganna, fitukirtlar, svitakirtlar, hárpokar og ótal smáar æðar. Úr fitukirtlunum smitar fita, sem mýkir hörundið. Gegnum svitakirtlana ganga vatnsgufur úr blóðinu með ýmsum óhreinum efnum. Þegar útgufunin er mikil, verða þessar vatnsgufur að vatni, er sezt utan á hörundið; það köllum vèr svita. Hárpokarnir sitja í leðurhúðinni; upp úr þeim, og gegnum yfirhúðina, spretta hárin.

Undir leðurhúðinni er fitukenndur bandvefur. Fitan ver kuldanum að komast inn í líkamann, og eins hitanum, að hverfa út úr honum, því hún er mjög slæmur hitaleiðari. Þar að auki fyllir bandvefurinn og fitan dældir þær, sem eru á milli vöðvanna, og gjörir það líkamann slèttari og fegurri útlits.

Húðin, sem klæðir innri hluta líkamans, svo sem munn og nefhol, er kölluð slímhúð. Hún er þynnri og veikari en hörundið, en að öðru leiti líkt byggð.

Hörundið sjálft er hèr um bil litlaust, en opt setjast litarefni í slímlagið, sem áður er getið. Blóðið gefur því hinn rauða lit, og ber jafnan mest á roð-

anum þegar oss er heitt, því þá streymir blóðið til æðanna, er liggja út í hörundið og undir því. Ef hörundið mætir iðulegum núningi, verður það bæði þykkra og sterkara en ella. Af þeim ástæðum er hörundið sterkara í lófunum en á handarbökunum; sigg á fingrum og í lófum orsakast og af hinu sama.

2. *Tungan.*

Tungan er verkfæri smekksins. Hún fyllir næstum því munnholið, þegar vèr höfum munninn algjörlega aptur. Tungan er samsett úr mörgum vöðvum, en lítur þó út eins og hún væri einn vöðvi. Að aptan er tungurótin föst við málbeinið, en að neðan við munnholið milli kjálkanna. Tungan er mjög liðug í öllnm hreyfingum. Munnvatnið heldur henni votri; kemur það úr munnvatnskirtlunum, er liggja fyrir neðan og framan eyrun. Tungan er öll með smáum nöbbum, sem bragðtaugarnar liggja út í; en þó finnum vèr ekki bragð með allri tungunni; næmast er það efst á henni, á broddinum og röndunum í kring, en minnst eða ekkert á henni miðri. Getum vèr prófað, að svo er með því, að láta eitthvað beiskt á miðja tunguna; meðan það ekki snertir hana á öðrum stöðum, finnum vèr ekkert bragð að því. Tungan er mjög tilfinninganæm, og hjálpar til þess, að hreyfa fæðuna í munninum, og koma henni niður í kokið, þá vèr rennum niður.

Tungan er ekki einasta verkfæri smekksins heldur einnig málsins. Með henni laga menn og framleiða hin ýmsu hljóð, er þurfa til þess að mynda mál. Vèr ··num líka, að tungan hreyfist meira eða minna við

sérhvert orð, sem vèr tölum. En þó vèr hefðum ekki tungu, gætum vèr að vísu framleitt hljóð, en það yrði án allrar þeirrar fjölbreytni, er þarf til þess að mynda skiljanlegt mál.

3. Nefið.

Nefbeinið, ásamt nefbrjóskinu, gefur nefinu mynd og lögun; brjóskið myndar neðri hluta þess en beinið hinn efri. Eptir löguninni er nefið nefnt ýmsum nöfnum, svo sem þúfunef, arnarnef, söðulnef, klumbunef eður konganef o. s. frv. Nasaholið skiptist í tvennt að endilöngu; að ofan af beini því, sem plógbein er kallað, en að neðan af brjóski (misnesi), og greinist þannig í hægri og vinstri nös. Aptur úr nasaholinu liggja tveir gangar niður í kokið; því getum vèr dregið andann með nefinu. Upp í nefinu eru 3 bunguvaxnar beinskeljar í hverri nös. Eru þær allar klæddar slímhúð eins og allt nefholið. Þeftaugarnar eru tvær, er ganga frá heilanum niður í nefið, og kvíslast í ótal greinum um slímhúðina; þó er aðsetur lyktarinnar ofarlega í nasaholinu. Þegar smá agnir frá hlutum þeim, sem vèr þefum af, berast með loptinu upp í nasaholið, og snerta greinar þeftauganna, þá finnum vèr lykt. En þó er mjög misjafnt hve næm hún er, og einn finnur glögglega lykt af því, sem annar finnar ekki. Sumir villumenn hafa jafnvel svo næma lykt, að þeir rekja spor eins og hundar, og finna ef villudýr eru nálægt þeim. Sè þeffærin iðulega æfð, verða þau næmari, en þó má ofbjóða þeim; sèzt það ljóslega á því, að þeir, sem taka tóbak í nefið, eru optast lyktardaufir.

Nefið hefir mikil áhrif á mál vort og rödd; getum vèr vel heyrt það, ef vér höldum fyrir nefið meðan vèr syngjum eða tölum. Nefið hefir og mikla þýðingu fyrir andardráttinn. Þegar loptið sogast í gegnum það, hreinsast það frá ýmsum efnum, svo sem ryki og hárum, sem annars færu niður í lungun; og opt getum vér fundið með þeffærunum, hvort það er hreint eður óhreint lopt, sem vèr öndum að oss.

Hnerrinn verður af áhrifum ýmsra efna, sem berast með loptinu upp í nefið, og verka á sèrstakar taugar, sem liggja lengra fram í nefið en þeftaugarnar, og eiga ekkert skylt við þær.

4. Augað.

Augun liggja í augnatóptunum, sem eru myndaðar af íhvolfum beinum. Augun eru næstum hnöttótt, og klædd fitu að utan, nema sá hluti, er fram veit. Hreyfingarvöðvar augnanna liggja einnig innan í augnatóptunum; að aptan eru þeir festir við beinin, en að framan við augun. Augað myndast að utan af þremur himnum. Yzta himnan er sterkust, hvítleit og ógegnsæ, og er kölluð skinnhimna, nema lítill hluti hennar framan á miðju auganu, sem heitir hornhimna; er hún alveg gegnsæ sem gler. Hornhimnan er töluvert kúptari en augað annarstaðar; í gegnum hana steymir ljósið inn í augað. Annar partur skinnhimnunnar, sem sèzt að framan, er kallaður „hið hvíta í auganu“. Næst fyrir innan skinnhimnuna er æðahimnan eða kerhúðin. Í henni eru margar æðar og blóðker, er færa auganu næringu. Æðahimnan, sem er alveg ógegnsæ, er

þunn að aptan, en þykknar þegar framar dregur, og gengur þar í margar fellingar. Loksins þynnist hún aptur, og myndar þá hina svo kölluðu regnbogahimnu, með kringlóttu opi á miðjunni. Op þetta er beinlínis það, sem vèr í daglegu tali köllum augastein. Getur það bæði stækkað og minnkað eptir ljósmagninu, sem á augað fellur. Í hálfdimmu dregst opið mjög í sundur, til þess, að geta sem bezt tekið á móti ljósgeislunum, en minnkar aptur þegar ljósið eykst. Getum vèr hæglega sèð að þessu er þannig varið, ef vèr aðgætum augun í öðrum, þegar birtunni hagar þannig, að mikið ljós fellur á annað augað en lítið á hitt; sèzt þá glöggur munur á stærð augasteinanna. Enn meira ber á þessu í augum kattarins en mannsins, og einmitt vegna þess sjá kettir svo vel í hálfdimmu.

Í regnbogahimnunni eru ýms litarefni, eru því augun ýmist mórauð, blá eða grá og menn kallaðir eptir því móeygðir, bláeygðir, gráeygðir o. s. frv.

Innsta himnan í auganu er nethimnan, er klæðir innan æðahimnuna, og er mjög smágjör. Hún er mynduð úr sjóntauginni, sem gengur frá heilanum í augað að aptan verðu, gegnum skinnhimnua, æðahimnuna og dreifist svo út eins og smágjört net. Hol það, sem þessar þrjár himnur mynda, er fyllt kvoðukenndum vökva, sem kallast glervökvi. Fremst í honum, rètt innan við opið á regnbogahimnunni, er lítill, fastur en þó gegnsær líkami, er nefnist ljósbrjótur. Hann er kringlóttur en þó töluvert kúptur einkum öðrum megin, og snýr þannig, að flatari hliðin veit fram. Milli regnbogahimnunnar og horns-

himnunnar er ofurlítið bil, vegna þess að hornhimnan er kúptari en augað annarstaðar, eins og áður er getið, og er það fyllt alveg tærum vökvum, er nefnist vatnsvökvi.

Sjónin verður nú þannig, að ljósgeislarnir kastast frá hlutnum, sem fyrir augað ber, fyrst í gegnum hornhimnuna, þá vatnsvökvann og inn um opið á regnbogahimnunni, síðan gegnum ljósbrjótinn og glervökvann, og framleiða mynd hlutarins á nethimnunni. Áhrif ljóssins breytast síðan í taugatilfinningu, og berast til heilans gegnum sjóntaugina. Sjóntaugarnar eru tvær, er liggja sín til hvors auga. Fyrir aptan augun liggja þær á víxl þannig, að sjóntaug hægra augans liggur til vinstri helmings heilans, en sjóntaug vinstra augans til hins hægra.

Augnalokin ásamt hárunum eru augunum til hlífðar, og eins augabrýrnar. Undir augnalokunum, að utanverðu í augnatóptinni, eru kirtlar, sem gefa frá sér tárin (tárakirtlar). Tárin hafa gang niður í nefholið, en þegar menn gráta, komast þau ekki öll þá leið, og streyma því niður af augunum.

Auk þess, sem augun eru mjög áríðandi líffæri vegna sjónarinnar, þá eru þau og að öðru leyti mjög mikils verð og aðdáanleg. Með þeim geta menn látið í ljósi allar tilfinningar sínar, gleði, reiði, velvild, hatur, ást, fyrirlitningu o. s. frv.; í stuttu máli, augun geta sýnt ástand sálarinnar, og eru því rèttnefndur spegill hennar.

5. *Eyrað.*

Eyranu má skipta í tvennt ytra og innra eyra.

Ytra eyrað eru brjóskvindingar, utan á höfðinu, mjög vel lagaðir til þess að taka á móti og safna hljóðbylgjunum að utan. Inn úr vindingum þessum liggur hlustin; er hún klædd hárum til þess að varna óhreinindum inn í eyrað. Þar eru og kirtlar, sem gefa frá sèr eyrnamerginn. Fyrir innan ytra eyrað liggur hljóðhimnan skáhallt fyrir hlustinni; skilur hún innra eyrað frá hinu ytra. Innan við hljóðhimnuna er hljóðholan; úr henni liggur lítil renna eður op niður í kokið (*Eustachius-pípa*). Um op þetta getur hljóðið borizt til eyrans, og er því betra, ef menn hlusta nákvæmlega eptir einhverju, að hafa munninn opinn, því þá berst hljóðið bæði í eyrað að utan og inn í munninn, upp í gegnum hljóðopið, til hljóðholunnar. Flestir, sem illa heyra, hafa því munninn opinn þegar þeir hlusta. Í hljóðholunni eru ýms smá bein, sem eru hreyfanleg og í sambandi hvert við annað. Næst hljóðhimnunni er bein það, sem kallað er hamar, fyrir innan hann er steðinn og innst ístaðið. En aðalheyrnarfærið í innra eyranu er völundarhúsið. Í því er að framan eins og nokkurs konar fordyri, og út úr því liggja þrír bogamyndaðir gangar. Til hliðar út úr völundarhúsinu er líffæri, sem kallað er kufungur vegna þess, að það er líkt að lögun og skeljar þær, sem svo eru kallaðar. Kufungurinn skiptist að innan í tvo hluta af þunnri himnu, sem gengur eptir honum endilöngum. Himna þessi skiptist í margar smáplötur, og á hverri plötu eru dálitlir hamrar eins og S í lögun *(Corti's líffæri)*; þeir standa aptur í sambandi við heyrnartaugarnar. Af því kufungurinn er víðastur fremst, eru plöturnar þar lengst-

ar, en verða því styttri sem innar dregur. Allt hið innra eyra er fyllt tærum vökva, er kallast heyrnarvatn; í því fljóta (í völundarhúsinu) smáir kalkkristallar.

Heyrnin verður þannig, að þegar hljóðið, sem ekki er annað en hreyfing eður öldugangur í loptinu, berst inn í eyrað, skellur það á hljóðhimnunni og hreyfir hana; hún hreyfir aptur hamarinn og steðjann, og steðinn ístaðið. En ístaðið er þannig útbúið, að annar endi þess nær inn í völundarhúss fordyrið, og við hreyfinguna gjörir það öldugang í heyrnarvatninu í völundarhúsinu. Hreyfing heyrnarvatnsins hefir áhrif á mjög smágjörvar taugagreinar, sem liggja um allt völundarhúsið, og flytja hljóðið til heilans. Fordyri völundarhússins hjálpar mönnum til að heyra hljóð, án þess þó, að með því sé hægt að greina hina einstöku tóna. Með völundarhússbogunum heyra menn úr hvaða átt hljóðið kemur; en til þess, að greina hina einstöku tóna, er kufungurinn ætlaður; hver hamar svarar til vissrar tónhæðar; löngu plöturnar grípa hina lægri tóna, sem þeim samsvara, en hinar stuttu háu tónana; en tónarnir geta aptur verið bæði veikir og sterkir eptir þunga loptbylgjanna að utan. Því hver alda í heyrnarvatninu, og hvert högg, sem hamrarnir slá á plöturnar í kufungnum, er beinlínis bundið við stærð og styrkleika hljóðbylgjanna, sem berast inn í eyrað.

Öll hin æðri dýr hafa mjög lík heyrnarfæri og maðurinn, að því undanteknu, að þau hafa ekki öll kufunginn, en hann er það, sem framleiðir fjölbreytni tónanna, og án hans er ómögulegt, að aðgreina hljóðin fullkomlega.

II. Skipting mannanna.

Á allri jörðinni er sagt að sè um 1400 millíónir manna, þó er sú tala óviss, því víða í Asíu og Afríku er mönnum enn þá mjög ókunnugt um fólksfjölda.

Mönnum hefir verið skipt í ýmsa flokka eptir útliti, líkamsskapnaði, heimkynnum og máli, auk þess er tekið tillit til siða, menntunar og trúarbragða.

Líkamseinkenni þjóðflokkanna eru helzt: litur, háralag, höfuðlag og andlitsfall. Yfirhúð líkamans er litlaus, en undir henni myndast meira eða minna af ýmsum litarefnum, og er litblær húðarinnar kominn undir þeim. Litblær þessi getur verið mjög mismunandi eptir eðli og ásigkomulagi litarefnisins. Í Európu eru flestir menn hvítir, í Asíu gulleitir, í Afríku svartir, í Ameríku eirrauðir. Litur regnbogahimnunnar í auganu, er og mjög mismunandi hjá ýmsum þjóðflokkum. Háralagið er og mjög ýmislegt, sumir þjóðflokkar hafa hrokkið hár, aðrir slètt. Bygging hvers einstaks hárs getur og verið mismunandi, hárin á Európumönnum eru sívöl, hjá svertingjum köntuð og snúin. Hvað andlitsfall manna snertir, þá er tekið tillit til þess hvernig hlutfallið er á milli efri hluta andlitsins og hins neðra (andlitshorn). Hjá hinum menntuðustu mannflokkum stendur ennið svo mikið fram, að draga má því nær beina línu af því niður á munn og höku; en hjá hinum óæðri þjóðflokkum t. d. svertingjum, standa kjálkar og munnur svo mjög fram, að útlitið verður dýrslegt. Eptir höfuðlaginu er mönnum skipt niður í langhöfða *(dolichocephal)* og stutthöfða *(brachycephal)*, þó eru margir milli-

liðir þar á milli. Þessum flokkum er aptur skipt eptir því hve mikið kjálkarnir standa fram á við. Hjá sumum villiþjóðum, er það almennur siður, að laga höfuð ungbarna á ýmsan hátt, svo höfuðkúpan verður á þeim fullvöxnum t. d.: toppmynduð eða flöt.

Málin, sem þjóðirnar tala, eru opt mjög ólík og frábrugðin hvert öðru; þó hafa menn nú á seinni tímum fundið skyldleika margra mála, sem áður voru álitin óskyld og af ólíkum rótum runnin. Hafa menn með samanburði málanna komizt að því, að fjöldi þeirra er runninn af einum og sama stofni eða frummáli, sem hefir kvíslazt út eins og greinar á tré, og málin orðið æ því ólíkari, sem þjóðirnar greindust meira hver frá annari. Málin eru á mjög misjöfnu stigi. Framför málanna er vanalega bundin við alla lifnaðarháttu þjóðanna; því fjölbreyttari sem lífsferill þeirra er, og því hærra sem þær komast í andlegri og líkamlegri menntun, því auðugri hljóta málin að verða, því með nýjum hlutum og hugmyndum myndast ný orð.

Það er mjög mismunandi hve málin eru sögð mörg; það mun vera nærri sanni, að til sè um 800 sérstök mál, og má aptur skipta þeim í 5000 mállýzkur. Útbreiðsla málanna er mjög mismunandi, sum mál tala margir tugir millióna, önnur tala aðeins nokkrar þúsundir manna. Eptir orðmyndum skipta menn málunum í þrjá aðalflokka: 1. Beygingarmál *(flexionsmál)* gefa orðunum ýmsa þýðingu með því, að beygja þau, og hneigja vissar endingar á ýmsan hátt. Til þeirra teljast flestöll Európumál (t. d. íslenzka, enska, franska, þýzka o. s. frv.). 2. Margra atkvæðamál

(agglutíneruð-mál) láta hugsanir manna í ljósi með því að skeyta eitt atkvæðið aptan við annað beygingarlaust. Þau mál tala Mongólar, Tyrkir, Finnar, Grænlendingar o. fl. Skyld þeim eru Svertingja-málin, Ástralíumál og Ameríkumál. 3. Einsatkvæðismál *(monosyllabisk-mál)*; þau beygjast ekki, og hvert atkvæði stendur einstakt sèr; mismunandi þýðing kemur fram við það hvar orðin standa í setningunni, og hvernig áherzlan er á þeim. Kínverjar tala einsatkvæðismál, og eins ýmsar þjóðir á Austur-Indlandi, í Himalaya og Thibet. Mál Japansmanna og Kóreubúa standa mitt á milli einsatkvæðismála og margra atkvæðamála.

Eptir háttum og siðum þjóðanna skipta menn þeim í 3 aðalflokka:

1. Akuryrkjuþjóðir, þær hafa fasta bústaði, eru bezt siðaðar og margar mjög menntaðar. Í þessum flokki eru flestar Európu-þjóðir og margar í öðrum álfum heimsins.

2. Hirðingjaþjóðir, þær hafa enga fasta bústaði, hafa mörg tamin dýr einkum sauðfè, og fara úr einum stað í annan með hjarðir sínar. Fleiri eru hirðingjaþjóðir í Asíu en í öðrum heimsálfum; þar, sem þær búa, eru löndin strjálbyggð og eigi notuð sem mætti.

3. Veiði- og fiskimannaþjóðir, þær eru sízt menntaðar og margar þeirra lítt siðaðar; flestar þeirra hafa enga fasta bústaði, en reika fram og aptur, og leita sèr að veiði. Af þessum þjóðum er því nær ekkert í Európu.

Margar þjóðir standa mitt á milli þessara flokka,

sumar þjóðir fást t. d. nokkuð við jarðrækt, en lifa þó mest á veiðum eða hjörðum; Íslendingar standa mitt á milli hirðingjaþjóða og akuryrkjuþjóða, hafa fasta bústaði, lifa mest á sauðfè og rækta lítið landið.

Flestir menn hafa einhverja trú, en mjög eru trúarbrögðin mismunandi á jörðinni. Mönnunum er eptir trúarbrögðunum skipt niður í eingyðismenn (*mono þeistar*) og fjölgyðismenn (*polyþeistar*).

Eingyðismenn eru þeir kallaðir, sem trúa á einn guð. Þar til teljast:

I. Kristnir menn, þeir búa um mestalla Európu, mikinn hluta Ameríku og nokkurn hluta Asíu, Afríku og Ástralíu. Kristnir menn skiptast aptur í ótal flokka. Helztir þeirra eru rómversk-kaþólskir, grísk-kaþólskir og mótmælendur. Rómversk-kaþólskir eru lang flestir (yfir 200 milliónir). Æðsta kirkjustjórn þeirra er í hendi páfans í Rómaborg. Þeir trúa því að María mey, postular og helgir menn sè miðlarar milli guðs og manna, gjöra af þeim líkneskjur og myndir og tilbiðja. Eptir dauðann er það trú þeirra, að sálir manna verði að vera í hreinsunareldi til að afmá syndir sínar, áður þær geti orðið hólpnar. Prestar þeirra mega eigi kvænast. Munkaklaustur og nunnuklaustur hafa þeir mörg. Rómversk-kaþólskir eru menn um mestan hluta Suður-Európu, á Írlandi og í Suður-Ameríku, þó er fjöldi manna af þeim flokki í öðrum löndum innan um aðra kristna trúarflokka. Grísk-kaþólsk trú er mjög lík hinni rómversk-kaþólsku, en kirkjustjórnin er önnur og alveg óháð páfaveldinu. Kirkjur þessar skyldust að árið 1054 e. Kr. Grísk-kaþólskir eru Rússar, Grikkir og fjöldi manna í

Tyrkjalöndum í Asíu. Til grísk-kaþólsku kirkjunnar teljast yfir 90 millíónir manna. Mótmælendur (*protestantar*) búa á Norðurlöndum, á norðurhluta Þýzkalands, á Bretlandi, miklum hluta Bandaríkjanna og víðar. Þeir eru 120 millíónir að tölu. Mótmælendur skiptast í ótal smærri flokka, (hátt á annað hundrað), er hafa talsvert mismunandi trúarskoðanir; fjölmennustu flokkarnir eru Lútherstrúarmenn, Kalvinistar og biskupakirkjan enska.

2. Gyðingar eru nærri 7 millíónir að tölu; þeir eru dreifðir út um allan heim, en þó eru flestir í Európu.

3. Múhamedstrú nær yfir vesturhluta Asíu, Norður- og Austur-Afríku, nokkurnhluta Indlands og Indlandseyja, og lítið eitt af Austur-Európu (Tyrkland). Múhamedstrúarmenn eru um 200 milliónir að tölu. Trúarbrögð þessi eru í fyrstu til orðin af samblandi kristinnar trúar og gyðingatrúar við ýmsa forneskju í Arabíu. Múhameðstrúarmenn segja: „guð er einn, og Múhamed er æzti spámaður hans“; hin helga bók þeirra heitir *kóran*, trúna kalla þeir sjálfir *íslam*. Þeir hafa margkvæni og trúa á óbreytileg forlög. Íslam skiptist í tvo aðalflokka. *Sunníta*, þar til teljast Tyrkir, þeir trúa eigi aðeins á helgi kóransins, heldur og á viðbætir við hann, er heitir *Sunna;* þeir fara pílagrímsferðir til Mekka. *Schítar* heitir hinn flokkurinn, þar undir teljast Persar, þeir trúa aðeins á það er í kóraninum stendur; þeir fara pílagrímsferðir til grafar Ali's, sem var tengdasonur Múhameds.

4. Mormonatrú er hjá nokkrum mönnum í Norður-

Ameríku í Utah (um 100,000). Hún er sambland af kristinni trú, gyðingatrú og Múhamedstrú með nokkrum hégiljum öðrum. Mormónar hafa margkvæni.

Fjölgyðismenn trúa á marga guði, þó eru trúarbrögð þeirra á mjög misháu stigi. Brahma-trúarmenn og Budha-trúarmenn standa hátt yfir hinum eiginlegu heiðingjum, bæði hvað trú snertir og siðalærdóma.

1. Brahma-trúarmenn eru flestir Hindúar á Vestur-Indlandi, þeir eru um 150 milliónir að tölu. Þeir trúa á 3 aðalguði (*Brahma, Síva og Visnú*), og alþýða manna trúir þess utan á fjölda marga lægri guði, og tilbiður líkneski þeirra. Hinar helgu bækur Hindúa heita *Veda;* eru þær mjög gamlar einkum Rig-Veda. Trúnni fylgir römm stèttaskipting, og er hinn lægsti flokkur (*pariar*) fyrirlitinn af öllum hinum. Flestir hinir lærðustu og menntuðustu Hindúar trúa eigi hégiljum þeim, sem þykja nógu góðar fyrir alþýðu. Þeir hugsa sèr guðina sem náttúruöfl, en einn guð stýri heiminum, en hann sé svo hátt upp hafinn, að maðurinn geri lítið úr honum með því að gefa honum þá eiginleika, sem hann getur upp hugsað, og að maðurinn sè svo ófullkominn, að hann geti eigi gert sèr neina hugmynd um hann. Þetta er og kjarninn í Veda-heimspekinni. Á Indlandi er lítill trúarflokkur er heitir *Parsar* (1—2 mill.); sú trú hefir áður verið mjög útbreidd í vesturhluta Asíu, einkum fyrir daga Alexanders mikla. Hin helga bók þeirra heitir *Zend-Avesta.* Þeir hafa mikinn átrúnað á eldi; þar, sem trúin er ómenguð, er hún að mörgu háfleyg, og hefir snemma haft mikil áhrif á Gyðingatrú. Zo-

roaster, er talinn höfundur þessarar trúar; lifði hann að ætlun margra 11—13 hundruð árum fyrir Krists burð. Bæði Brahmatrú og Parsa-trú eru eptir sínu innsta eðli mjög skildar trú eingyðismanna.

2. Buddha-trú er lang fjölmennust af öllum trúarbrögðum; hana játa um 500 milliónir manna. Buddhatrúin er upprunalega vaxin út af Brahmatrúnni, stèttaskiptingin og harðstjórn Brahmaprestanna lá þungt á alþýðu, og tóku menn því fegins hendi við kenningum Buddha á 6. öld f. Kr. Upprunalega var það kenning Buddhatrúarmanna, að enginn guð væri til, eða að alheimurinn væri ópersónulegur guð, svo hún var þá fullkomið trúleysi; en seinna hefir þetta breyzt, svo nú tilbiðja menn Buddha, og ótal aðra helga menn eins og guði Æzta sæla er eptir trú þeirra *nirvana*, það, að verða að engu. Siðalærdómur Buddhatrúarmanna er að mörgu leyti fagur og aðalsetning hans er: „elskaðu náunga þinn eins og sjálfan þig". Þessi kærleikur til náungans nær og til allra dýra, svo Buddhatrúarmenn mega eigi drepa neitt dýr; þeim er og boðið að ofsækja eigi þá, sem öðru trúa. Trúnni fylgir engin stèttaskipting; þeir trúa á sálnaflakk eptir dauðann; varir það því lengur, sem menn hafa syndgað mikið, en endatakmarkið er *nirvana*. Buddhatrúin nær yfir Thibet, Kína, Japan, Kóreu, Há-Asíu, og Austur-Indland; þó eru trúarbrögðin mjög mismunandi á ýmsum stöðum og skiptast í margar undirdeildir.

3. Heiðingjar eru villuþjóðir í Ameríku, norður hluta Asíu, í Afríku, hèr og hvar í Eyjaálfu og víðar. Eigi er gott með vissu að segja tölu þeirra, en líklega eru þeir nálægt 200 milliónum. Heiðingjatrú

skipta menn í tvær deildir *Schamanismus*, nokkurs konar anda- og galdratrú með ýmsu móti, á helzt heima í norðurhluta Asíu. *Fetischismus* er helzt hjá Svertingjum í Afríku; það eru trúarbrögð á lægsta stigi, og tilbiðja þær þjóðir stokka og steina, stjörnur, trè og hvað sem næst hendi er.

Skipting manna í aðaldeildir eptir líkamsskapnaði, siðum og háttum, tungumálum og trúarbrögðum hefir verið nokkuð á reiki hjá vísindamönnum. Sumir hafa skipt mönnum aðeins í 4 deildir, aðrir í miklu fleiri, jafnvel yfir 100. Blumenbach skiptir mönnum í 5 flokka, og er sú skipting enn algeng af því hún er svo glögg, þó margir breyti samt út af því. Hinir 5 flokkar Blumenbachs eru þessir:

1. Kaukasusmenn búa um Európu, um Suður- og Vestur-Asíu og Norður-Afríku; á seinni öldum hafa þeir flutzt út um allan heim og eiga nýlendur í öllum álfum. Kaukasusmenn eru um 640 milliónir að tölu. Þeir eru flestallir hvítir á lit, fagurlega skapaðir, í samanburði við aðra þjóðflokka, og samsvarar líkaminn sèr vel, andlitið er reglulegt, ennið mikið og hvelft, tennurnar beinar upp og niður og munnurinn lítið framsettur. Karlmenn skeggjaðir. Þeir eru gáfaðastir og menntaðastir allra þjóðflokka og lengst komnir í allar stefnur. Kaukasusmönnum er skipt í tvo aðalflokka *Indogermana* og *Semíta*. Indogermanar byggja meginn hluta Európu, Indland, Norður-Ameríku og víðar; þar til teljast germönsku þjóðirnar allar, (Þjóðverjar, Englendingar, Norðurlandabúar, Íslendingar o. fl.), rómönsku þjóðirnar í Suður-Európu (Ítalir, Spánverjar, Frakkar o. fl.) og slavneskar

þjóðir (Rússar, Pólverjar o. fl.). Semítar búa í Vestur-Asíu og Norður-Afríku, þar til teljast t. d. Gyðingar, Arabar, Abessyníumenn o. fl.

2. *Mongólar* (túranski flokkurinn) eru hèr um bil 580 mill. að tölu, þeir búa í Kina, Japan og Mið-Asíu; til þess flokks teljast og nokkrar þjóðir í Európu (Tyrkir, Madjarar í Ungarn og Finnar). Mongólar eru gulleitir á hörundslit, kinnbeinamiklir, augun opt skáhöll. Frumbyggjar Indlands, sem enn þá búa á Dekan, og heita *Dravídar*, eru dálítið skyldir Mongólum, en þó telja nú flestir þá sérstakan mannflokk. *Eskimóar*, sem búa í Grænlandi og öðrum löndum við norðurheimskautið, eru náskyldir Mongólum.

3. *Blámenn* (Svertingjar, Negrar) um 180 mill. búa í Mið-Afríku og Suður-Afríku, töluvert er og af þeim í Ameríku af því þeir hafa verið seldir þangað mansali. Blámenn eru svartir á hörundslit, hárið er fremur lítið og hrokkið, þeir eru mjög frammynntir og varaþykkir, svo andlitið verður mjög dýrslegt, einkum þegar litið er á vangann; þeir standa einna lægst af mannflokkunum. Í Suður-Afríku búa *Hottentottar* og *Búskmenn;* eru þeir að mörgu ólíkir öðrum svertingjum, og gera því margir úr þeim sèrstaka flokka.

Mitt á milli Blámanna og Malaja standa *Ástralíublámenn* og *Papúar* Ástralíublámenn eru á Nýja-Hollandi, en Papúar á Nýju-Guineu, nálægari eyjunum og í upplandi Indverskueyjanna.

4. *Malajar* eru um 35 mill. að tölu, þeir búa á Indlandseyjum, Malakkaskaga, flestum hinum minni Suðurhafseyjum og á Nýja-Sjálandi; þeir eru gulmórauðir eða mórauðir á hörundslit, hafa þykkt, svart

slíkjulegt hár, eru nefbreiðir og munnstórir. Margir af íbúum Suðurhafseyja hafa fegurri líkamsskapnað en Malajar á Indlandseyjum.

5. *Indíánar* (rauðir menn) eru 15 mill. að tölu (24 mill. þegar kynblendingar eru taldir með). Þeir búa um alla Ameríku, þó einkum í Suður-Ameríku, mjög hefir þeim fækkað síðan Európumenn fóru að stofnsetja nýlendur í Ameríku. Indíánar eru eirrauðir eða mórauðir á hörundslit, og eru að mörgu leyti, hvað líkamsbyggingu snertir, líkir Mongólum, enda telja sumir þá undir þann flokk. Þeir lifa mest á dýra- og fiskiveiðum, og eiga flestir illt með að sætta sig við siði Európumanna. Þó voru í Ameríku (í Mexikó og Perú) töluvert siðuð og menntuð ríki er Európumenn fyrst komu þangað.

Kynblendingar hafa margir orðið milli mannflokkanna. *Múlattar* heita þeir er annað foreldrið hefir verið hvítt, hitt blámaður. *Mestizar* eru sambland af hvítum mönnum og rauðum. *Zambóar* kynblendingar af Indíánum og Blámönnum. Þegar *mestizar* eða *múlattar* blandast enn meira Európumannablóði koma fram ýmsir kynblendingar með ýmsum nöfnum (*Tercerones*, *Quarterones*, *Quinterones*). *Kreólar* heita allir þeir hvítir menn, sem fæddir eru í Suður-Ameríku eður á Vestureyjum.

III. Framför mannkynsins.

Um uppruna mannsins vita menn mjög lítið, en þó þykjast menn nú vita það með vissu, að mennirnir

hafi í fyrsta verið á mjög lágu stigi og líkzt dýrunum í lifnaðarháttum sínum. Loksins eptir langa baráttu við náttúruna hafa þeir lært að nota sína eigin krapta, og að hagnýta þá hluti, sem í heiminum eru. Þeir hafa lært að nota eldinn, temja dýrin, leita sèr bjargar á sjó og vötnum, rækta jörðina, og grafa málma og önnur auðæfi upp úr skauti hennar. Þannig hefir mannkynið smátt og smátt leitað fram til meiri og meiri fullkomnunar og yfirburða yfir dýrin. En til þessa þurfti ákaflega langan tíma, því þjóðirnar hafa sjaldan gjört stór stökk í einu til framfara og menntunar, heldur vanalega þokast fram hægt og hægt, stundum staðið í stað, eða jafnvel hörfað til baka. Mönnum er því mjög ókunnugt um aldur mannkynsins; en það er óefað, að maðurinn hefir verið til um margar þúsundir ára, áður en nokkur saga hefst; hefir það nú verið sýnt og sannað með óyggjandi rökum af ýmsum vísindamönnum.

Helzt hafa menn fræðst um aldur mannkynsins og ástand þess, áður sagan hefst, af ýmsum fornleifum, sem víða hafa fundizt ýmist djúpt niður í jörðu eða hèr og hvar í hellum, haugum og grafreitum. Eru það helzt vopn og önnur verkfæri, og steingjörð bein dýra og manna. Ber það margt vott um fjarska háan aldur; en hann verður þó naumlega ákveðinn með áratölu. Menn hafa þó getað, með mikilli fyrirhöfn og rannsóknum, komizt að aldurshlutfalli þessara fornleifa, og sèð á hvaða stigi þjóðir þær hafa verið, sem hafa látið eptir sig slíkar menjar.

Eins og gefur að skilja, hafa öll áhöld, vopn og önnur verfæri, verið mjög ólík að efni og lögun á ýms-

um öldum. Hafa þau eptir því verið skrautlegri og haganlegri, sem hugvit og menntun þjóðanna komst á hærra stig. Menn hafa smátt og smátt lært að þekkja og nota önnur betri efni í áhöld sín en áður tíðkuðust, og síðan bæði af tilviljun og tilraunum lært að beita þeim á sem beztan hátt. Eptir efni því, sem menn hafa gjört verkfæri sín úr á ýmsum tímum, hafa menn skipt mannöldinni í þrjá kafla eða tímabil, og eru þau kölluð **steinöld**, **eiröld** og **járnöld**.

En þó skipting þessi hafi verið þannig gjörð, þá er fjarri því, að þessi tímabil hafi gengið jafnt yfir alla jörðina, eður endað og byrjað allstaðar á sama tíma, heldur ganga þau hvert yfir í annað svo margvíslega, að engin hrein takmörk er hægt að setja milli þeirra. Hjá sumum þjóðum hefir steinöld verið allt fram á þessa tíma, meðan fjöldi annara þjóða hefir lifað sína steinöld, eiröld og járnöld. Aptur hafa aðrar þjóðir enga steinöld haft, heldur eiröld og járnöld, eður einungis aðrahvora. En allt þykir sanna það, að fyrstu frumbyggjar heimsins, sem verkfæri notuðu, hafi gjört þau úr steini, trè eða beini, en ekki úr málmi. Er það líka mjög eðlilegt, því steinarnir voru hendi næstir, en málmarnir láu huldir í jörðunni. Fæstir þeirra finnast hreinir, heldur meira og minna blandaðir öðrum efnum; kostar því meira erfiði og þekkingu, að vinna þá og nota, en átt hefir sèr stað á fyrstu tímum mannkynsins. Það eru líka einmitt þeir málmar, sem mennirnir þekktu fyrst, er koma fyrir hreinir í náttúrunni, og gott er að vinna, svo sem gull og eir. En þó svo sè, kostar meiri fyrirhöfn að vinna þá, og

gjöra úr vopn og verkfæri, en að grípa grjót og steina til varnar og vinnu.

Hin elztu verkfæri, er finnast frá steinöldinni, eru vanalega ófægðar steinflísar, klofnar úr öðrum steinum, helzt tinnu, því verkfæri úr henni eru ákaflega hörð og hvasseggjuð. Með þessum verkfærum hafa menn varizt fyrir villudýrum, og drepið þau sèr til matar. Fyrstu bústaðir manna hafa helzt verið hellar og aðrar jarðholur, en engin hús eður híbýli af höndum gjör. Hafa menn leitað þar hælis, sem hægast var í þann og þann svipinn.

Mjög lítið ber á fegurðartilfinnigu mannsins fyrst framan af; en þó sèzt brátt, að hann fer að leitast við, að gjöra verkfæri sín fegurri útlits en áður með því, að höggva þau til og fægja með öðrum steinum. En geta má nærri, að það hafi verið ákaflega seinunnið og torsótt verk. Einnig hafa menn mjög snemma rispað myndir á vopn sín og önnur verkfæri, og þótt þær sè illa gjörðar og ófullkomnar, þá eru þær þó talandi vottur um yfirburði mannsins yfir dýrin. Öllu þokar smátt og smátt lengra fram. Mennirnir fara að nota eldinn, en við það hefjast þeir mjög yfir dýrin, og þeir gjöra sèr leirker til þess að sjóða í; öll áhöld verða betri, og menn fara sjálfir að gjöra sèr skýli fyrir kulda og óblíðu náttúrunnar. En það, sem mest èr, er það, að þá fer að vakna hugmynd manna um eitthvað æðra en þeir sáu hèr, og um aðra tilveru en þessa. Sèzt það glöggt á því, að þá fara menn að gjöra legstað hinum dauðu, búa um þá sem bezt og leggja með þeim vopn og aðra muni; en það mundu þeir ekki hafa gjört, ef þeir hefðu ekki ímynd-

að sér annað líf eptir dauðann, eður einhverja aðra tilveru en þá, sem þeir þekktu hèr.

Frá þeim tímum finnast í Danmörku og víðar sorphaugar (*Kjökkenmöddinger*) fram með ströndum; í þeim eru steinverkfæri, og skeljar, bein og aðrar matleyfar fornþjóðanna. Seinna fóru menn að reisa vinum sínum, vandamönnum og höfðingjum bautasteina og stóra steinsetta hauga. Sumstaðar byggðu menn seinast á steinöldinni hús á stólpum úti í vötnum; leyfar slíkra bygginga hafa helzt fundizt í vötnum í Schweiz. Úti í vatninu voru húsin gerð til þess betur að geta varist árásum óvina og villudýra. Þessar stólpabyggingar hafa í Schweiz haldizt fram á járnöld; líkar stólpabyggingar eru enn til hjá sumum lítt siðuðum þjóðum t. d. á Austur-Indlandi og Indlandseyjum.

Þegar menn finna, og læra að nota eirinn, hefst eiröldin. Þá breytizt allt vopna og verkfæra smíði; eru þau þá öll gjörð úr eir, eða eir- og tinblendingi (*bronze*), en steinvopnin ganga úr gildi. Verður mönnum þá hægra um marga vinnu, og allt færist fram til fullkomnunar. Hús og aðrir bústaðir batna, skip eru gjörð, og jarðyrkja byrjar. Þá var og gullið fundið, svo skraut og fegurð komst á hátt stig i byggingum, vopnum og klæðnaði manna. En þó breytist fyrst til muna þegar járnið finnst og járnöldin hefst. Þá gátu menn fyrst fyrir alvöru leitað þeirra gæða, sem áður láu óþekkt og ónotuð í skauti náttúrunnar; rutt skóga, og gjört það að fögrum og frjósömum ökrum, sem áður var í eyði og órækt. Þá fundust ýmsir nytsamir málmar, öll vinna varð lèttari og margs konar iðnaður komst á fastan fót. Skip voru byggð stærri

og betri en áður, en við það jukust mjög samgöngur manna, og menntun breiddist frá einni þjóð til annarar. Þá hefst fyrst ljós og greinileg saga ýmsra landa; ber það órækan vott um vaxandi menntun, því sú þjóð, sem er menntunarlaus, og lifir líkt og dýrin, getur naumlega geymt sögu sína, nema ef til vill mjög óljósar og ýktar sagnir, er lítið verður byggt á. Að vísu hefst saga sumra þjóða áður en eiröld, eða jafnvel steinöld, þeirra er liðin, en hún er þá víða í molum, og þekkist stundum mest af óglöggu letri, myndum og öðrum fornleifum, er geymzt hafa frá fyrri tíð, og varla fæst nokkur söguheild fyr en járnöldin er orðin almenn. Svo er um sögu Norðurlanda, að hún hefst ekki fyr en nokkrum öldum síðar en steinöld og eiröld eru þar alveg horfnar.

Svo lítur út sem steinöld hafi eitt sinn gengið yfir alla Európu. Hafa margar leifar hennar fundizt víðsvegar um álfuna, en þó einna minnst nyrzt og austast; þar hefir jökull og ís legið yfir á ísöldinni, sem gekk eitt sinn yfir allan norðurhluta Európu, og hefir því auðvitað verið þar alls óbyggilegt fyrir menn um langan tíma. En þegar ísinn minnkaði og drógst norður eptir, hafa þjóðirnar fært sig á eptir. Urðu þær líka að hörfa undan þjóðum þeim, er komu að sunnan og austan, og fluttu með sèr eiröldina til Európu. Hafa elztu leifar þeirra þjóða fundizt sunnarlega í álfunni. Þær hafa eflaust komið að austan, því í Asíu var uppruni allrar hinnar fornu menntunar, og eiröld og jafnvel járnöld runnin þar upp, þegar Európubúar voru rammir steinaldarmenn. Eiröldin þokaðist smátt og smátt norður eptir, og steinöldin leið

undir lok. Hið sama er að segja um járnöldina, hún kemur fyrst frá Austurlöndum til syðstu landa Európu, flyzt síðan til hinna norðlægari landa og útrýmir eiröldinni. Í þá tíð voru margar þjóðir í Asíu mjög fyrir Európu mönnum í allri menntun; en síðan hafa þjóðirnar í Európu tekið svo miklum framförum að furðu gegnir, og skilar þeim nú óðum fram ár frá ári. Má nú óefað telja Európu voldugri öllum öðrum álfum heimsins, sökum alls konar andlegrar og líkamlegrar menntunar.

Sumir telja svo, að járnöldin líði undir lok í hinum norðlægari löndum eptir árið 1000. En þá má segja, að hefjist menntaöld landanna; þá byrjar þar fyrst regluleg leturgjörð, bækur eru skrásettar, og allt stefnir fram til æðri og fullkomnari menntunar en áður var kunn. En þó átti menntunin fyrst um sinn mjög erfitt með að ryðja sèr til rúms hjá þjóðunum, og yfirvinna allar þær hindranir, sem voru á veginum, svo sem rótgróna hjátrú og hindurvitni, fastheldni við hina fornu siði, öfund, dramb og eigingirni manna. En smátt og smátt fundu þó þjóðirnar sína eigin köllun, og sáu og könnuðust við það, að þær áttu að keppa að öðru æðra og háleitara takmarki en því, að lifa eins og dýrin, og velta sèr í sínu og annara blóði.

Dýrafræði.

I. Hryggdýr.

Hryggdýrin skiptast í spendýr, fugla, skriðdýr, froskdýr og fiska.

Flest hryggdýr hafa fjóra útlimi ýmislega lagaða. Beinabyggingin er í öllum aðalatriðum, lík hjá öllum flokkunum, þó út af bregði í ýmsu. Vöðvarnir eru festir við beinin, og mænan liggur eptir hryggnum endilöngum. Öll hryggdýr hafa taugakerfi og skilningarvit, sem mjög líkjast skilningarvitum mannsins, eins og öll bygging þeirra, einkum hinna æðri dýra. Spendýr og fuglar anda með lungum, eru þau mjög lík lungum mannsins. Skriðdýr og froskdýr anda og með lungum, en þau eru töluvert frábrugðin. Fiskarnir anda með tálknum. Blóðrás spendýra og fugla er lík og hjá manninum, en töluvert öðruvísi hjá hinum þremur flokkunum, einkum fiskunum. Heitt blóð hafa spendýr og fuglar, en kalt skriðdýr, froskdýr og fiskar. Blóðið er kallað heitt þegar það er heitara enn loptið, sem dýrin anda að sèr, en kalt þegar það er jafnkalt loptinu eða vatninu, sem þau anda í.

---

1. Spendýr.

Spendýr eru flest hærð; fæða lifandi unga, og gefa þeim spena; þau hafa þind, anda með lungum, og hafa heitt blóð. Flest spendýr hafa fjóra útlimi ýmislega byggða eptir lifnaðarháttum þeirra.

Þó ekki sè til nema hér um bíl 2000 spendýrategundir, þá eru þau margfalt gagnlegri fyrir mennina en öll önnur dýr til samans. Heilar þjóðir lifa næstum eingöngu á tömdum spendýrum og veiðidýrum; og að öllu samtöldu fáum vèr af þeim flestar nauðsynjar vorar, svo sem mjólk, kjöt, ull, skinn o. fl. Tamin spendýr eru og hin einu dýr, sem höfð eru til vinnu.

Fjöldi spendýra, sem lifað hafa á fyrri tímabilum jarðarinnar, eru nú undir lok liðin. Mörg þeirra finnast steingjörð í jarðlögum, og nokkur hafa fundizt frosin í ís í heimskautslöndunum; hafa þau geymzt þar óskemmd um margar aldir.

Tannbygging dýranna er mjög misjöfn og einungis bundin við lifnaðarháttu þeirra. Af henni má því sjá á hverju dýrin nærast, hvert það er heldur dýrafæða, jurtafæða eða hvorttveggja. Tennur sumra dýra eru einungis lagaðar til þess að bíta sundur og tyggja gras og aðrar jurtir; svo eru t. a. m. tennur hestsins. Sum dýr hafa nagtennur, svo sem músin; önnur rántennur, eins og hundar og kettir. Þær tennur eru sterkar og skarpar, og vel lagaðar til þess að rífa og skera kjöt af beinum dýranna. Þau dýr, sem lifa af ávöxtum, hafa hnútótta jaxla, en tennur þeirra, sem eta skorkvikindi, eru með mörgum hvössum broddum (broddjaxlar). Þá eru enn ýms dýr, sem bæði

lifa af jurta og dýrafæðu og hafa því tennur, er geta notazt til hvorttveggja.

Spendýrunum má skipta í 12 undirskiptingar eða raðir; er sú skipting mest byggð á útlimum þeirra og tönnum.

Apar.

Apar eru allra dýra líkastir manninum; þeir hafa fjórar hendur og mjög líkar tennur og maðurinn, nema vígtennurnar eru opt mikið stærri. Sumir þeirra hafa rófu, sem opt er snoðin griprófa, en aðrir eru rófulausir. Aparnir lifa í heitulöndunum, helzt í skógum, og klifra um trè og greinar. Sumir þeirra lifa mestan hluta æfi sinnar í trjánum, og koma mjög sjaldan niður á jörðina. Aparnir eru fjörugir og fljótir í ferðum, kænir og varir um sig. Margir þeirra eru mjög gjarnir á að herma allt eptir, sem fyrir þeim er haft, og láta í ljósi mikið vit í margri háttsemi sinni. En þeir eru hrekkjóttir, þjófgefnir og grimmir, og verja sig stundum með trjágreinum, ef á þá er leitað. Þó má hæglega temja marga þeirra; geta þeir lært ýmislegt, svo sem, að dansa og borða með hníf og gaffli. Menn hafa einnig kennt þeim að reykja tóbak, taka í nefið og drekka vín; hefir það lík áhrif á þá og manninn. Líkastir manninum eru *Orang-Utan*, *Chimpanse* og *Gorilla*. Apar þessir eru í Asíu og Afríku. Gorilla verður 3 álnir á hæð, og er ákaflega grimmur og sterkur. Í Afríku er álitið jafnmikið þrekvirki að drepa Gorilla eins og fíl. Ólíkari manninum eru *Sapaju* og *öskurapinn* í Ameríku.

Sumir apar eru nefndir **hálfapar**. Þeir hafa fjórar hendur, en eru að öðru leyti líkir öðrum spendýrum. Aparnir eiga að eins heima í heitu löndunum og eru bundnir við skóga þá og ávexti, sem þar vaxa. Ein tegund að eins er í Európu, en er þó nærri útdauð, og finnst hvergi nema á Gibraltarklettinum á Spáni.

Leðurblökur.

Leðurblökur eru smávaxnar, hafa broddtennur og langa framlimi, með afarlöngum fingrum, nema þumalfingurinn er stuttur. Milli fingranna er flughúð, sem gengur með hliðunum aptur á skottið. Á þumalfingrinum er bogin kló, en engin á hinum. Apturfæturnir eru stuttir, með fimm tám og bognum klóm. Leðurblökurnar geta flogið, en þó er flug þeirra þyngra og seinna en flestra fugla. Þær eru gráar á lit og mjúkhærðar, eyrun fjarska stór, en augun smá. Þær sjá illa, en heyra vel, og hafa svo næma tilfinning í flughúðinni, að þó þær sè látnar fljúga blindandi um herbergi, reka þær sig hvergi á. Þær hafast við í holum og öðrum myrkum stöðum á daginn, og hanga á apturfótunum, en fljúga út á nóttunni, og lifa á skorkvikindum. Leðurblökurnar liggja í dvala allan veturinn í holum trjám, reykháfum, undir þökum og á líkum stöðum. Nokkrar tegundir eru norðarlega í Európu, en aðrar mikið stærri í heitu löndunum, svo sem **flughundar** (*Vampyr*).

Skorkvikindaætur.

Skorkvikindaætur hafa broddjaxla, mjótt trýni og

lága fætur. Það eru allt lítil dýr og huglítil, og eru helzt á flakki um nætur. Þau lifa öll í útlöndum. Þar til teljast:

Snjáldurmýs, sem eru hin minnstu spendýr. Þær eru gráar að lit og mjúkhærðar, og hafa langan hreistraðan hala.

Moldvörpur hafa styttri hala og líkar tennur og rándýrin; framfæturnir eru graffætur, stuttir og breiðir, og snýr ilin út. Á brjóstbeininu er stór beinkambur, sem vöðvar eru festir við, alveg eins og á brjóstbeini fugla. Moldvörpurnar grafa ganga og holur niður í jörðina. Þær eru mjög gráðugar, og lifa á skorkvikindum og ánamöðkum.

Broddgeltir lifa í holum og undir trjám, og liggja í dái á vetrum; ýms eitur geta ekki grandað þeim. Út úr hryggnum og hliðunum eru harðir og hvassir broddar. Þegar þeir eru áreittir, hringa þeir sig saman og reisa broddana, svo þeir eru ekki árennilegir fyrir aðrar skepnur.

Rándýr.

Flest rándýr lifa eingöngu á dýrum eða hræjum, og eru flest ákaflega grimm; mörg þeirra er illt að temja. Þau hafa sterkar klær og kjálka og hvassar tennur. Í hverjum skolti eru sex framtennur, tvær langar vígtennur og margir jaxlar ýmislega lagaðir. Sum rándýr ganga einungis á tánum (táfetar), en sum á allri ilinni (ilfetar) eins og maðurinn.

Táfetar

helztu eru: kettir, hýenur, hundar, merðir og oturdýr.

Kettirnir eru grimmastir allra rándýra, og lifa

helzt á blóði og blóðríku kjöti. Þeir eru mjúkir og liðugir, hafa hnöttótt höfuð og stutt trýni, og bognar og hvassar klær, sem dragast inn í skinnfellingu á tánum eins og skeiðar, og verjast þannig fyrir sliti; en þegar dýrið hremmir bráð sína eða klifrar, teygjast allar klærnar fram. Tungan er snörp eins og þjöl, og mjög vel löguð til þess að sleikja blóð og kjöt af beinum dýranna. Af kattakyni er ljón, tigrísdýr, jagúar, pardus, gaupa, urðarköttur og húsköttur.

L j ó n i ð (dýrakonungurinn) er gulmórautt að lit, og hefir langan hala með hárskúf í endanum; karldýrið er ákaflega loðið að framan. Ljónin eru sterk og grimm, en ráðast þó sjaldan á menn, nema þau sè hungruð, eða eitthvað áreitt. Þau verða flest tamin, og geta jafnvel orðið svo fylgisöm við manninn sem hundar. Þau lifa helzt í Afríku.

T i g r í s d ý r hafa svartar þverrandir; þau eru ákaflega grimm og drepa menn og dýr, hvort sem þau eru hungruð eður eigi. Þau eru mjög lík húskettinum að byggingu og margri háttsemi; eru fjarska liðug, og geta stokkið margar lengdir sínar. Lifa þau í Asíu, helzt í gras- og reyrskógunum fram með ánum á Indlandi.

J a g ú a r og p a r d u s eru mislit með flekkjum. Jagúarinn lifir í Suður-Ameríku og leggst þar opt á fè og drepur; hann syndir ágætlega, og ræðst stundum á menn á landi og báta úti á fljótum. Pardus er þó grimmari. Lifir í Asíu og Afríku.

G a u p u r eru víða í Európu, helzt í fjallaskógum. Þær eru gulmórauðar að lit og líkjast mjög kettinum, en hafa þó styttra skott, lengri fætur og hárskúfa á eyrnabroddunum.

Urðarkettir eru stærri en húsköttur, en að öðru leyti mjög líkir.

Húskettir hafa ýmsan lit; þeir eru tamdir, en þó sjaldan tryggir eða fylgisamir við manninn. Þeir eru lèttfættir, og stökkva og klifra ágætlega, jafnvel upp snarbratta veggi og girðingar. Fyrir utan kjöt lifa kettir á mjólk og annari fæðu. Þeir veiða mýs og smáfugla, og drepa völskur, en eta þær ekki. Helzt fara þeir á veiðar um kveld og nætur, og læðast þá að bráð sinni eða liggja í leyni fyrir henni, og eru alveg kyrrir nema hreyfa skottið til og frá. Þegar mús eða valska nálgast þá, stökkva þeir upp, og grípa bráðina með klónum. Sjaldan drepa þeir dýrið þegar í stað, heldur sleppa því hvað eptir annað, stökkva á það jafnóðum aptur, og urra og blása. Kettirnir eru lymskir og kænir, og stela kjöti og mjólk, þar sem þeir geta. Þeim þykir gott að þeim sè strokið, og setja þá krippu upp úr hryggnum, veifa skottinu og mala; hið vanalega hljóð þeirra er þó mjálm. Móðirin sýnir ketlingum sínum mikla umhyggju, og ber þá úr einum stað í annan í munni sèr; þeir eru blindir nokkra daga eptir fæðinguna. Kattarskinn eru notuð í klæðnað ýmiss konar.

Hýenur hafa háan herðakamb, en eru lágar að aptan. Þær eru ljót og ógeðsleg dýr, og lifa helzt á hræjum, og grafa opt ná upp úr kirkjugörðum. Þær eru í Afríku og á Indlandi.

Hundar hafa lengra trýni en kettir, og ekki framteygjanlegar klær; þeir liggja ekki í leyni fyrir bráð sinni, heldur taka dýrin á hlaupum, og eru ákaflega sterkir og fljótir. Þeir hafa mjög næma lykt,

og geta með henni rakið för dýra og manna, án þess að nokkur vottur sjáist til spora. Hundakyn er margs konar, svo sem sjakalar, húshundar, refar og úlfar.

Sjakalar eru villtir, og líkjast töluvert refum. Þeir fara opt saman í stórum hópum, og spangóla ámáttlega. Stundum ráðast þeir margir saman á ljón og önnur stór dýr og drepa þau. Þeir lifa sumstaðar í Miðjarðarhafslöndunum, í Asíu, og í Afríku norðarlega, helzt þó á grassléttum og nálægt eyðimörkum.

Húshundar hafa opt hringvafið skott og ýmist lafandi eður upprétt eyru. Af þeim eru mörg kyn, svo sem loðhundar, loðnir, stórir; mjóhundar, snoðnir og grannvaxnir; Nýfundnalandshundar, hafa ákaflega löng hár á kviðnum og skottinu; þeir synda ágætlega og veiða fiska; Grænlandshundarnir kunna ekki að gelta; þeir eru ekki stórir en mjög þolnir; þeir ganga fyrir sleðum, opt margir saman. Litur og stærð húshundanna er mjög ýmiss konar. Hljóð þeirra er gelt, urr og spangól. Hundarnir eru hin fyrstu dýr, sem maðurinn hefir tamið, og eru honum mjög gagnlegir. Þeir eru tryggir, aðgætnir, hyggnir, hlýðnir og námfúsir; en geta þó opt verið grimmir ef á þá er leitað. Í útlöndum eru víða varðhundar, er verja hlið og dyr, og veiðihundar, sem eru hafðir til þess að elta dýr og drepa. Hjá oss eru margir kynblendingar, af útlendum hundakynjum, en hinir eiginlegu íslenzku hundar eru loðnir smávaxnir með upprétt eyru og loðna, hringbogna rófu. Þeir eru fráir á fæti og margir mjög vitrir. Hjá oss eru hundarnir helzt notaðir

til þess að reka fé og smala; sumir hundar hafa líka verið hafðir til þess að elta og drepa tóur (dýrahundar). Mörg dæmi eru til þess hjá oss, að hundar hafa varið tún og engjar, og sótt búfè í haga á sumrin, ætíð í sama mund kveld og morgun, án þess þeim hafi verið skipað það. Sumir hundar hafa setið yfir húsbændum sínum dauðum, þar til þeir hafa dáið af hungri eða kulda. Svo staðföst tryggð finnst naumlega hjá öðru dýri.

R e f a r eða t ó u r hafa langt höfuð, stutta fætur, lafandi róu og stóran og sterkan kjapt. Þær eru mórauðar og stundum hvítgráar; fæturnir vanalega dekkri. Tóur eru algengar um Európu og Asíu (margar tegundir). Þær lifa í jarðholum (grenjum), sem vanalega hafa marga innganga, og fæða þar hvolpa sína. Þær liggja vanaleg inni um daga, en fara á veiðar um kveld og nætur. Þær sjá ekki mjög vel, en hafa næma lykt, og þefa uppi mýs, völskur og moldvörpur; þær drepa og hèra, rádýr og sauðfè, og gjöra opt mikinn skaða. Tóur lifa einstakar en ekki í hópum, og eru orðlagðar fyrir kænsku og lævísi. Þær verða tamdar en sjaldan tryggar. Hjá oss eru tóur drepnar á eitri, veiddar í boga, eða skotnar, helzt á vorin þegar þær liggja á hvolpum sínum. Tóuskinn eru góð verzlunarvara, og notuð í klæðnað.

Ú l f a r eru líkir stórum gulgráum hundum, með löngu lafandi skotti; hljóð þeirra er ýlfur. Þeir eru einkum i skógum á Rússlandi, og hafast þar við í stórum hópum á vetrum. Ráðast þeir opt á ferðamenn og drepa hesta þeirra og stundum ferðamennina sjálfa.

Merðir eru langir og mjóvaxanir og geta hæglega smogið gegnum þröngar holur. Þeir drepa helzt alifugla og sjúga blóð úr þeim, hvort sem þeir eru hungraðir eður ekki. Merðir og hreysikettir, sem skipta litum sumar og vetur, eru í Európu og safaladýr (*Zobel*) norðarlega í Asíu austanverði; skinn þeirra eru mjög dýrmæt.

Otur hefir sundfætur; hann veiðir fiska úr sjó og vötnum. Skinn hans þykja ágæt, og eru höfð til klæðnaðar t. a. m. í húur.

Ilfetar

eru *birnir*. Þeir eru stór og sterk dýr og mjög liðugir; hafa stórt höfuð, flatt enni, smá augu og stuttan hala. Gråbjörn eða skógarbjörn lifir víða í skógum í Európu. Meðan hann er ungur lifir hann á jurtafæðu, trjáávöxtum, jarðarberjum, bláberjum, korni o. fl. En þegar hann eldist, drepur hann ýms dýr: sauðfè, geitur og hèra og jafnvel naut og hesta. Hunang þykir honum ákaflega gott. Birnir flýja vanalega manninn, en ef þeir reiðast eru þeir illir viðureignar. Þeír verða hæglega tamdir, og geta lært að dansa eptir hljóðfæraslætti og ýmsar fleiri listir. Birnir liggja í híði allan veturinn í hellum og klettaskorum, en vakna úr dvalanum þegar vorar. Hvítabjörn eður ísbjörn er nokkuð stærri, hvítur að lit og mikið sterkari. Hann lifir í heimskautslöndunum á ísflákum og jökum. Hann syndir og kafar ágætlega, og lifir mest á fiskum, fuglum og selum. Hvítabirnir koma stundum hingað á vetrum með Grænlandsís, en eru hèr sjaldan að staðaldri. Þeir voru tamdir hèr í fornöld, og

þóttu þá konungsgersemi. Bjarnarskinn eru notuð til klæðnaðar, og kjötið má hafa til manneldis.

Selir.

Selir hafa fjóra sundfætur eða hreyfa; hausinn er nokkuð líkur og á hundi, með sterkum vígtönnum og hvössum jöxlum, sem allir eru eins. Selirnir eru vel lagaðir til þess að lifa í vatni; þeir eru langvaxnir og sívalir, gildastir um miðjuna, en mjórri fram og aptur; allt skinnið er hulið stuttum og þèttum hárum, og þeir hafa sundfitjar milli tánna. Apturhreyfarnir standa beint aptur, og nota selirnir þá mest við sundið, en stýra sèr með framhreyfunum. Þeir synda og kafa afbragðs vel, en eiga illt með að hreyfa sig á landi; þó liggja þeir iðulega upp á jökum og skerjum, og geta sumir gengið á hreyfunum, helzt í sandi. Undir skinninu er spiklag, sem ver þá fyrir kulda; úr spikinu er brætt lýsi. Skrælingjar í Grænlandi og öðrum heimskautslöndum lifa næstum eingöngu á selaveiði, og fá af þeim flestar nauðsynjar sínar. Skinnið nota þeir í tjöld, klæðnað og báta; kjötið borða þeir, en brenna lýsinu til ljóss og hita; úr sinunum gjöra þeir bönd og seymi, og úr beinunum örfar, hnífa og fleiri verkfæri.

Hèr við strendur er margs konar selakyn, svo sem *vöðuselur*, *útselur*, *landselur*, *kampselur* og *blöðruselur*. Selir eru veiddir hèr ýmist í nætur eða skotnir, og stundum rotaðir á skerjum og jökum.

R o s t u n g a r eru og af selakyni. Þeir hafa tvær höggtennur í efra skolti, um alin að lengd. Þær eru notaðar sem fílabein í íþrótta smíði, og þóttu dýr-

mætar í fyrnzku. Skinn rostunganna er fjarska þykkt, og var áður notað í svarðreipi. Rostungar lifa helzt norður í Íshafi, en koma þó opt hèr við strendur.

Nagdýr.

Nagdýr eru lítil og mjúkhærð dýr, með stórum eyrum og styttri framfótum en apturfótum. Í hvorjum skolti eru tvær meitilmyndaðar framtennur, sem vaxa jafnóðum og þær slitna, og eru ætíð jafnhvassar vegna þess, að framhlið þeirra er hörðust, og slitnar því minnst. Vígtennur vanntar, og er því tannlaust bil milli framtanna og jaxla. Sum nagdýr hafa hnútótta jaxla og eru alætur, en önnur hafa gárótta jaxla og lifa eingöngu á plöntufæðu, svo sem öll önnur spendýr, sem hafa þannig lagaðar tennur.

Nagdýr eru: íkornar, mýs, bifrar, hèrar og kanínur.

Íkornar hafa skúfsett eyru og stóran loðinn hala. Þeir lifa í skógum, og klifra og stökkva milli greinanna, og eru lèttir og fjörugir í hreyfingum. Þeir byggja sèr hreiður úr kvistum upp í trjánum, með tveimur dyrum eður opum á mótsettum hliðum, og loka þeim til skiptis eptir vindstöðunni. Íkornar lifa af ávöxtum og annari plöntufæðu. Þeir eru víða um Evrópu.

Mýs hafa stór eyru og langan hreistraðan hala, og eru alætur. Kyn þeirra er ýmiss konar. Húsmýs eru smávaxnar og mórauðar eða gráar að lit. Þær naga allt, sem tönn festir á, og gjöra opt ótrúlega mikinn skaða á munum manna; stundum leggjast þær og á sauðfè hjá oss á vetrum og bíta til skaða. Þær grafa djúpar holur og ganga gegnum þúfur og veggi,

og safna þangað vetrarforða á sumrin, svo gjöra og fleiri nagdýr. Mýsnar eru hvatleg dýr, og mjög liðugar í framfótunum, með þeim grafa þær holur sínar, strjúka sig og prýða, og flytja fæðuna til munnsins. Mýs eru hèr algengar, nema á sumum eyjum fyrir landi. Völskur eða rottur eru mikið stærri en húsmýs, en mjög líkar þeim að útliti og lifnaðarháttum. Þær eru grimmar og ráðast jafnvel á hunda og ketti, þegar þær geta ekki forðað sèr undan þeim; bit þeirra er illt og grær seint. Völskur eru hèr ekki, nema helzt á Suðurlandi.

Bifur hefir sundfitjar á apturfótum og flatan hreistraðan hala. Þeir halda sig opt í hópum við ár og vötn, og byggja sér hús á bökkunum eða niður í vatninu. Eru þau ótrúlega sterk og gjörð af mikilli list úr leir og trjástubbum, sem dýrin naga sundur. Bifrar voru áður í Európu, en eru nú helzt í Norður-Ameríku. Skinn þeirra eru ágæt til klæðnaðar.

Hèrar hafa mjög langa apturfætur, en stuttan hala, og eru á stærð við kött; þeir sofa með opin augun, og lifa af ýmsri jurta fæðu, einkum káli. Þeir eru mjög fráir á fæti, og mjög styggir og varir um sig. Kjöt þeirra þykir sælgæti. Þeir eru bæði á Færeyjum og Grænlandi, í Noregi og öðrum nálægum löndum, en eigi hér á landi.

Kanínur eru líkar hèrum en hafa þó styttri apturfætur; þær grafa langar og djúpar holur niður í jörðina. Kanínur eru víða tamdar og þykja góðar til átu; hafa þær ýmsa liti, sem önnur tamin spendýr, en villtar kanínur eru mórauðar; þær eiga einkum heima sunnarlega í Európu.

Tannleysingjar.

Tannleysingjar hafa engar framtennur, og eru opt alveg tannlausir, en hafa sterkar klær til þess að grafa með og klifra. Tannleysingjar eru: letidýr, beltisdýr, maurbirnir og skeldýr. — *Letidýr* (dræmingjar) eru seinfara. Þeir hafa langar og bognar klær, og lifa næstum ætíð á trjám og greinum, en geta naumlega hreyft sig á jafnsléttu. *Beltisdýr* hafa kápu úr mörgum skeljaröðum, og langt skeljað skott. *Skeldýr* eru hulin skel eða beinhreistri og eru alveg tannlaus. *Maurbirnir* eru og tannlausir; þeir hafa langa tungu með slími og sterkar klær. Með þeim brjóta þeir göt á maurabú- og reka tunguna inn í holurnar; festast þá maurarnir í slíminu, og verða dýrunum að bráð. Allir tannleysingjar lifa í heitu löndunum, þó einkum í Suður-Ameríku.

Jórturdýr.

Jórturdýr hafa 2—4 tær klæddar horni (klaufir, hófar) og engar framtennur í efraskolti, heldur að eins harða brjóskhnúta. Vígtennur vantar þau flest, er því tannlaust bil milli jaxla og framtanna, eins og í nagdýrum. Þau jórtra, það er að segja, tyggja fæðuna tvisvar sinnum; er því magi þeirra talsvert öðruvísi byggðar en annara spendýra. Maginn skiptist í fjögur hólf: vömb, kepp, laka og vinstur. Í fyrra skipti tyggur dýrið fæðuna illa, og fer hún fyrst ofan í vömbina og þaðan í keppinn, og blotnar þar. Þá gengur hún aptur upp í munninn, og tyggur dýrið hana þegar á ný, er þá kallað, að dýrið jórtri. Þegar fæðan er orðin þunn og tuggin í smátt, fer hún

fyrst niður í lakann, sem hefir margar fellingar eða blöð að innan, og þaðan í vinstrina. Eptir það er störfum magans lokið, og gengur fæðan þegar út í þarmana; en þeir eru mjög langir í jórturdýrum, svo sem öllum öðrum spendýrum, sem lifa eingöngu á jurtafæðu.

Jórturdýr eru: naut, sauðir, geitur, antílópar, hirtir, gíraffar og úlfaldar.

Naut (nautgripir) eru stór og sterk og óliðleg dýr. Þau hafa flatt enni, stór augu, snarpa tungu og hreyfanleg eyru; halinn er mjór og langur, með hárskúf í endanum; fæturnir eru sterkir og gildir, hver með tveimur framklaufum og tveimur lagklaufum. Naut eru háhryggjuð og beinaber, með stórum bunguvöxnum kvið; flest þeirra hafa tvö framdregin horn, vanalega dálítið íbjúg; sum naut eru þó kollótt. Kýrnar hafa júgur með fjórum spenum, og stundum með einum eða tveimur aukaspenum (dvergspenum). Litur nautgripa er ýmiss konar. Naut eru tamin í flestum löndum þar, sem jarðyrkja er stunduð að nokkrum mun, og notuð á ýmsan hátt. Graðungar, og þó einkum uxar, eru mjög víða erlendis hafðir til þess, að draga plóga, herfi og æki; svo var og hjá oss í fornöld, en er nú mjög aflagt. Á Spáni er graðunga-at algengt, og þykir þar góð skemmtun. Kýr eru arðmestar allra húsdýra hjá oss, að undanskildu sauðfé. Þær eru hèr því nær á hverju heimili, og margir lifa mikið á kúamjólk, einkum á vetrum. Nautakjöt er mjög algengt og góð fæða, og skinnin (húðir, leður) eru notuð í margs konar skóklæði, söðla, aktygi o. fl. Villinaut eru Yak-naut á Thíbet, sem hafa tagl líkt og

hestar. Tyrkir bera tögl af Yak-nautum á stöngum fyrir höfðingjum sínum, og þykir það hin mesta virðing. — Vísundar hafa háan herðakamb og hrokkið hár; þeir eru á Póllandi, og önnur tegund í Norður-Ameríku. — Böffel (*bubalus*) hefir stór horn; er taminn á Ítalíu og Ungverjalandi, og notaður þar til aksturs og áburðar, en á þó einkum heima á Indlandi.

Sauðir (sauðfé) hafa kúpt enni og löng horn, einkum hrútar; þau eru með þvergárum, næstum þrístrend við rótina, og framdregin. Vanalega eru hornin snúin eða hringbogin, stundum líkt og tappatogari. Optast eru hornin tvö, en þó allopt fleiri, jafnvel sex, Sumir sauðir hafa lítil og ófullkomin horn, sem kallast hníflar, eður engin horn (kollóttir sauðir). Ferhyrntir og marghyrntir sauðir eru óvíða jafnmargir og á Íslandi að tiltölu, en kollótt fè, einkum ær, eru algengari sumstaðar í útlöndum. Sauðir hafa loðna rófu, styttri en naut, og grennri fætur að tiltölu, en að öðru leyti líkt byggða. Fæturnir eru huldir stuttum hárum, svo er og snoppan öll að framan, en allur skrokkurinn annnarstaðar er þakinn mjúkum og löngum hárum eður ull. Litur sauða er ýmiss konar.

Sauðfjárrækt er mjög almenn, einkum í fjallalöndum, og er hún víða aðalatvinnuvegur heilla þjóða. Hjá oss er sauðfjárræktin hin arðmesta og yfirgripsmesta atvinnugrein, og helzta innlend fæða vor er sauðakjöt og mjólk; ullina notum vèr í klæðnað, og skinnið í skó og fleira. Þar að auki er sauðakjöt, ull, skinn og lifandi sauðfé vor aðalverzlunarvara.

Geitur eru líkt byggðar og sauðir; hornin eru þó lengri og bogin aptur í jöfnum boga. Þær eru strí-

hærðar, og hafa langt skegg neðan á hökunni. Geitur eru brattgengar, sækja mjög í fjöll og kletta, og klifra ágætlega. Þær temjast hægar en sauðir, og koma þegar kallað er á þær. Geitur eru mjög víða tamdar sem sauðir; svo hefir og verið hjá oss, en nú eru þær mjög óvíða, nema helzt í Þingeyjarsýslu.

Steingeitur eru skyldar hinum tömdu geitum, og líkar að útliti, en hafa þó enn þá stærri horn. Þær eru í Alpafjöllum, en er nú mjög farið að fækka. Steingeitaveiði hefir mjög verið stunduð þar, og þótt góð skemmtun, en opt ákaflega erfið og hættuleg.

Antílópar eru hornamiklir, lipur og liðleg dýr. Þeir halda sig á heiðum og fjöllum í Asíu og Afríku. Gemsur eru í Alpafjöllum, og eru veiddar þar sem steingeitur. Þær eru hið eina antílópakyn í Európu.

Hirtir eru háfættir og hálslangir, fóthvatir og liðlegir; þeir hafa mikil horn og fögur; þau eru greinótt sem trè, og detta af einu sinni á ári hverju. Fæstar eru greinar á hornum hinna ungu dýra, en fjölga með aldrinum.

Hjartakyn er margs konar, svo sem rádýr, dádýr, elgir og hreindýr. Öll þessi dýr lifa i Európu.

Hreindýr hafa mjög greinótt horn og mikil; þau halda sig á heiðum og fjöllum í hinum norðlægu löndum, og lifa af mosa og fjallagrösum. Hreindýr eru tamin í Lapplandi, og eru þar næstum hin einu húsdýr. Lappar láta þau draga sleða og bera byrðar; eru þau ákaflega fljót í förum, en ekki svo sterk eða þolin sem hestar. Sumir Lappar eiga allt að 1000 hreindýrum, og eru þau aðalbjargræði þeirra; kjötið borða þeir, og úr mjólkinni gjöra þeir smjör og osta;

skinnið er haft í tjöld, ábreiður og ýmiss konar klæðnað; horn og bein í ýms verkfæri, svo sem skeiðar, hnífa og nálar; úr þörmunum eru gjörð bönd og bogastrengir, og úr sinunum þræðir; hauskúpurnar eru notaðar sem drykkjarker og blöðrurnar sem pungar og flöskur.

Hreindýr voru flutt hingað til lands 1770, og hafa þau nokkuð fjölgað síðan; þau halda sig á fjöllum og öræfum, og verða lítt að notum; þó eru nokkur þeirra skotin á ári hverju, en aldrei hafa þau verið tamin hér.

M o s k u s d ý r eru lítil dýr af hjartakyni. Þau eru hornalaus, en karldýrið hefir langar höggtennur fram úr munninum, og poka undir kviðnum með m o s k u s e f n i. Heimkynni þeirra er Há-Asía.

Gíraffar eru hvítgulir að lit, með stórum mórauðum flekkjum. Þeir eru hæstir allra landdýra, allt að 18 fetum á hæð; hálsinn er ákaflega langur og framfæturnir háir, en skrokkurinn stuttur; þeir hafa lítil horn, en langa tungu, sem hjálpar þeim til þess, að slíta lauf og kvisti af trjám og greinum. Gíraffar lifa í Afríku.

Úlfaldar er dromedarar og kameldýr. Þeir hafa framtennur í báðum skoltum og gangþófa undir fótum; eru þeir að því leyti frábrugðnir öllum öðrum spendýrum.

D r o m e d a r a r hafa stóran fituhnúð á bakinu, háa fætur og langan og reistan háls. Þeir eru tamdir í Norður-Afríku og Vestur-Asíu, og eru ágætlega þörf dýr. Í löndum þessum eru vatnslausar og ófrjóar eyðimerkur, mjög illar yfirferðar; mundi næstum

ómögulegt, að ferðast um þær, ef ekki væru drómedararnir; því þeir hafa einmitt þá líkamsbyggingu, sem gjörir þá hæfa til slíkra ferða, og þolnari en öll önnur spendýr. Þeir geta hæglega lifað af hinni lökustu fæðu, svo sem kvistum, þistlum og visnum stráum; og þegar þeir hafa haft næga fæðu um nokkra daga, geta þeir lengi lifað af einum mjölhnefa á dag; en þó minnkar þá smátt og smátt hnúðurinn á bakinu, því hann er úr tómri fitu, og vex og minnkar eptir viðurværi dýrsins. Dromedarar geta lifað margar vikur án þess, að drekka vatn, því þeir geta geymt vatn í poka eða rúmi í kviðarholinu, sem til þess er ætlað, og neyta þess síðan smátt og smátt eptir þörfum; kemur þetta sér mjög vel á hinum vatnslausu eyðimörkum. Þeir leggjast niður meðan klyfjar eru látnar upp á þá; þyki þeim þær of þungar, fást þeir hvorki með góðu nè illu til þess, að standa á fætur, fyr en klyfjarnar eru lèttar, en annars eru þeir vanalega mjög meinlausir og þægir. Kaupmenn og aðrir ferðamenn fara opt með drómedara, jafnvel svo þúsundum skiptir í einni lest, til fjærlægra staða, um óbyggðir og eyðimerkur, klyfjaða ýmsum varningi. Þeir eru og hafðir til reiðar, en þykja þó ekki vel til þess fallnir, hvorki svo fljótir eða liprir sem hestar; þeir eru vakrir og skeiða, en sá gangur er víðast í litlu afhaldi nema hjá oss. Aptur á móti eru þeir mikið úthalds betri en hestar, og geta haldið stöðugt áfram, og jafnvel hlaupið, í 3—4 daga í einu. Sagt er að lestamennirnir fjörgi þá með söng og hljóðfæraslætti, þegar þeir eru orðnir uppgefnir á þessum langferðum.

Kameldýr hafa tvo fituhnúða á bakinu. Þau lifa í Mið-Asíu, og eru tamin þar.

Lamadýr eru lík úlföldum, en eru þó minni, og hafa engan fituhnúð á bakinu, en langt og lafandi hár. Lamadýr eru frá fjöllum Suður-Ameríku, og eru tamin til áburðar.

Einhæfð dýr.

Einhæfð dýr hafa að eins eina tá á hverjum fæti, klædda hófi. Jaxlarnir eru gáróttir líkt og í jórturdýrum, og eins er tannlaust bil milli framtanna og jaxla, en framtennur eru í báðum skoltum jafnt.

Einhæfð dýr eru: hestar, asnar og zebradýr.

Hestar eru grannvaxnir og liðlegir, höfuðið langt og ennið flatt. Þeir hafa stór og skær augu, upprétt og hreyfanleg eyru; hálsinn er framdreginn og hár, og dregur í dæld fyrir aptan herðakambinn; lendin er ávöl, og kviðurinn og síðurnar hvelfdar. Fæturnir eru allir jafnlangir, og fremsta kjúkan, sem þeir ganga á, er klædd hófi. Allur skrokkurinn er þakinn stuttum og þèttum hárum, nema hálsinn að ofan (faxið) og stertúrinn (taglið). Aptan á hverjum fæti fyrir ofan hófinn eru og hárskúfar eða hófskegg. Gangur hesta er margvíslegur: brokk og stökk, valhopp og skeið eða vekurð. Liturinn er ýmiss konar.

Hestar eru mjög algeng húsdýr, þar sem þeir hafa næga fæðu, en það er ýms jurta fæða. Þeir eru námfúsir, sterkir og fóthvatir, og að öllum jafnaði meinlausir. Hestar eru notaðir til reiðar og áburðar, og látnir draga vagna og ýmiss konar æki. Þeir eru hugaðir

og því góðir í hernaði, læra hæglega, að hlýða boði og bendingum, og jafnvel að ganga eptir hljóðfalli.

Hestakyn eru ýms og ólík. Fljótastir á spretti eru hinir ensku veðhlaupahestar, en fegurstir og þolnastir allra hinir arabísku.

Hestar, sem lifa á eyjum og við sjó, eru vanalega smávaxnir; svo eru líka vorir hestar, en þeir hafa samt orð á sér fyrir þol og úthald. Hestar eru oss mjög gagnlegir, því án þeirra væru allir fluttningar og ferðir mjög erfiðar og næstum ómögulegar, um jafn vegalaust land og Ísland er; þar að auki eru hestar ein með helztu verzlunarvörum vorum, nú á síðari árum; skinnið er notað í skóklæðnað og fleira, og kjötið hafa sumir til manneldis, þó er það ekki almennt.

Villihestar eru varla til nema á sléttunum í Suður-Ameríku; eru það hestar, sem villst hafa frá Európumönnum, eptir að þeir fluttu þá þangað.

Asnar eru gráir að lit og minni en hestar, og ólíkir þeim að því leyti, að þeir hafa ákaflega löng eyru og snoðinn hala með hárskúf í endanum líkt og naut; þeir eru ekki söðulbakaðir, og vantar fax, en hafa í þess stað stinn og uppstandandi hár ofan á hálsinum.

Asnar eru mjög tamdir í Suður-Európu, og hafðir til reiðar og áburðar; þeir eru fótvissari en hestar, en hægfara og latir. — (Múll múldýr, múlasni) er afkvæmi hests og asna.

Zebradýr hafa svartar og hvítar þverrandir, og eru líkt vaxin og tamdir hestar. Þau lifa villt í stórum hópum í Afríku, og verða naumlega tamin.

Þykkskinnungar.

Þykkskinnungar hafa þykka húð næstum hárlausa, og á hverjum fæti 3—5 tær, klæddar hófum, sem opt líkjast klaufum. Vegna þess, að húðin er hárlaus, halda dýrin sig á daginn helzt á rökum stöðum, og velta sér í for og bleytu til þess, að verja húðina fyrir sólarhita og skorkvikindum. Þykkskinnungar eru: svín, vatnahestar, nashyrningar og fílar.

Svín hafa tvær tær með klaufum á hverjum fæti til þess, að ganga á, og tvær lagklaufir. Í hvorum skolti eru tvær stórar vígtennur eða höggtennur, og allur skrokkurinn er klæddur stinnum og gisnum hárum; þau hafa rana, og róta með honum í mold og aur, og eru jafnan óhrein og óþokkaleg.

Svín eru mjög víða tamin. Eru þau allra húsdýra óvandlátust að fæðu sinni; má svo að orði kveða, að þau eti allt, sem tönn festir á. Kjöt þeirra (flesk) þykir ágæt fæða; skinnið er notað í ýmislegt og hárið í busta. Svín voru víða tamin hér á landi í fornöld, en nú á seinni árum mjög óvíða.

Villigeltir eru stærri enn tamin svín; þeir lifa í skógum í Mið-Európu.

Vatnahestar hafa miklar vígtennur, og eru með stærstu land-spendýrum fyrir utan fílinn. Þeir eru ákaflega gildir og klunnalega vaxnir, húðin þykk og snoðin. Vatnahestar lifa í Afríku við fljót og ár, optast nokkrir saman í hóp. Margopt eru þeir allan daginn út í fljótunum, og lifa af vatnaplöntum. Á nóttum ganga þeir á land, ráðast þá stundum á akra, og gjöra allmikinn skaða. Það vill stundum til, að vatna-

hestar ráðast á báta á fljótunum, brjóta þá eða hvolfa þeim, og granda mönnunum.

Nashyrningar hafa engar vígtennur, en ákaflega þykka húð, sem skiptist í skildi af fellingum, og eru nokkuð líkt vaxnir eins og vatnahestar. Það, sem einkum einkennir þá frá öllum öðrum spendýrum er það, að þeir hafa horn á nefbeininu, sem getur orðið 2—3 fet að lengd, og sumir hafa annað ofar á snoppunni. Nashyrningar lifa í votlendum skógum í Asíu og Afríku, velta sèr í aur og leðju, og lifa af plöntum.

Fílar eru klunnalega vaxnir, og stærstir og sterkastir allra land-spendýra, sem nú lifa. Þeir hafa fjarska langan rana, sem endar með dálitlum brjóskkrók, líkum fingri; raninn er holur innan, og nasirnar eru fremst á honum. Eyrun eru stór og lafa niður, en augun smá; fram úr munninum ganga tvær dálítið íbjúgar höggtennur, hið alkunna fílabein. Hálsinn er svo stuttur, að þeir ná ekki með munninum til jarðar, og láta því fæðuna upp í sig með rananum, og vatnið, sem þeir neyta, sjúga þeir upp í ranann og spýta því inn í munninn. Fílarnir eru ákaflega sterkir í rananum, og svo liðugir, að þeir geta tekið upp með honum smá hluti, leyst hnúta, lokið upp húsum, og gjört marga hluti næsta ótrúlega. Fílar geta lifað full 100 ár, og eru að þyngd 8—10,000 pund, en stór og feit naut vega nálægt 1000 pundum; má af því sjá hve fílarnir eru risavaxnir í samanburði við vor vanalegu tamin dýr.

Fílar eru tvenns konar, Afríku-fílar og Asíu-fílar. Hinir fyrri eru sjaldnar tamdir, en opt veidd-

ir vegna tannanna, sem eru mjög dýrmætar, og hafð-ar í ýmislegt skraut og listasmíði; þær geta verið 3—4 álnir á lengd, og vegið 300 pund.

Asíu-fílar eru tamdir, og eru mjög námfúsir, hyggnir og hlýðnir. Þeir eru hafðir til reiðar, og til þess að bera byrðar; geta þeir borið 20—30 vættir í einu. Áður voru fílar mjög notaðir í bardögum, og voru þá opt látnir bera smá kastala með nokkrum her-mönnum. Fílar eru hafðir á dýraveiðar; er veiðimað-urinn optast óhultur á baki þeirra. Indverjar segja líka, að fílarnir hafi átta vopn til varnar: rana, enni, tvær höggtennur og fjóra sterka fætur. Það er sagt einkenni fíla, að þeir sækist mjög í vín og aðra sterka drykki; verða þeir fljótt drukknir og óhemjandi.

Eitt hið risavaxnasta spendýr, sem lifað hefir, var mammút, sem nú er undir lok liðið fyrir mörgum þúsundum ára. Það hafði mjög bognar höggtennur, og líktist fíl að sköpulagi, en var þó kafloðið. Hafa steingjörfingar af því fundizt víða í Síberíu nú á seinni árum, og jafnvel heilir skrokkar, sem geymzt hafa ó-skaddaðir í ís. Stórvaxið dýr af fílakyni átti áður heima í Norður-Ameríku, en er nú liðið undir lok, það kalla menn mastodon; það hafði stórar, beinar höggtennur.

Hvalir.

Hvalir hafa fiskmyndaðan líkama, og eru hár-lausir; framlimirnir eru bæxli, en apturlimir engir. Hvalir eru hin einu spendýr, sem lifa eingöngu í vatni; hafa þeir alla líkamsbyggingu, er til þess þarf. Húð-in (hveljan) er nakin og hál, líkt og strokleður. Tærn-ar á framlimunum eru sameinaðar með himnu eða húð,

og mynda bæxli, sem líkist nokkuð stuttu og sterku árarblaði; sumir hvalir hafa líka bæxli á bakinu. Skrokkurinn er gildastur um miðjuna, en mjórri fram og aptur; aptast er sporður, sem skiptist í tvennt, og liggur lárétt; hann er svo sterkur, að hann skýtur öllu dýrinu áfram í vatninu, en bæxlin stýra sundinu. Undir hveljunni liggur lag af spiki, sem bæði gjörir hvalina léttari í sjónum og ver þá fyrir kulda. Sumir hvalir hafa tennur, en aðrir eru tannlausir, og hafa skíði í efra skoltinum.

Tannhvalir hinir helztu hèr við strendur eru: hnýsur, marsvín, háhyrningar og andarnefjur; náhvalir koma og hingað, en eiga þó einkum heima norður í Íshafi. Þeir hafa langa og snúna tönn fram úr hausnum, sem þykir mjög dýrmæt. Allir þessir hvalir halda sig vanalega í hópum, og eru minni vexti en skíðishvalir, optast frá 18—30 fet, og hnýsur, sem eru hið minnsta hvalakyn, eru að eins 5 fet á lengd.

Búrhvalur er og tannhvalur. Hann hefir fjarska stórt höfuð, og er full 80 fet að lengd; hann er einkum í Indlandshafi og Kyrrahafi, en einnig nokkuð í Atlantshafi. Af búrhval fást 60—80 tunnur lýsis og hvalsauki (*spermacet*), sem er hrein olía, en storknar í loptinu; er hún í rennum á hausnum og eptir endilöngu bakinu. Tennurnar eru notaðar sem fílabein.

Skíðishvalir eru stórvaxnir, hafa stórt höfuð og vítt gin. Báðum megin í efra skoltinum er röð af þríhyrntum hornplötum (skíði, tálkn); eru opt 300 skíði í hvorri röð; stytzta röndin snýr upp, og þar er hún fest; lengst eru þau skíðin, sem í miðjunni eru,

stundum 10—12 fet. Sú röndin, sem snýr inn í munnholið, er þakin löngum hárum, en sú, er út veit, er hárlaus og slétt. Skíðishvalir lifa af ýmsum smádýrum, sem þeir gleypa upp í sig með sjónum, en þegar þeir láta ginið aptur, spýtist vatnið út á milli skíðanna, en dýrin verða eptir; eru skíðin þannig nokkurs konar sáld til þess, að sía smádýr úr sjónum.

Grænlandshvalur (sléttbakur) hefir ekkert bæxli á bakinu; hann verður nálægt 60 fetum á lengd, og af honum fást um 100 tunnur lýsis. Þrátt fyrir hina feykilegu stærð er Grænlandshvalurinn fjarska fljótur í förum, og lyptir hann sér stundum alveg upp á yfirborð vatnsins; þegar hann er særður, rennir hann sér gegnum sjóinn með meiri flýti en nokkurt gufuskip.

Reyðarhvalir hafa bæxli á bakinu, og eru grannvaxnari en Grænlandshvalir. Stærðin er misjöfn, frá 25—100 fet.

Hvalaveiði er mjög stunduð í Íshöfunum; fara þangað árlega mörg skip til hvalaveiða úr fjarlægum löndum. Einkum er notað spik og skíði af hvölum, og kjötið má hafa til manneldis. Hjá oss hefir hvalaveiði aldrei verið stunduð að nokkrum mun; helzt eru skotnir smáhvalir, svo sem hnýsur og höfrungar. Allopt rekur dauða hvali hér upp á strendur og sker, helzt undan ís á vetrum.

Pokadýr.

Pokadýr eru ólík öllum öðrum spendýrum að því leyti, að þau fæða mjög ófullburða unga, sem sjúga sig fasta, þegar eptir fæðinguna, á spena móðurinnar. Hjá mörgum tegundum eru spenarnir í poka undir

kviðnum, og þar sitja ungarnir, unz þeir eru orðnir fullburða. Á þeim dýrum, sem ekki hafa þenna poka á kviðnum, skýla ungarnir sér með löngum hárum, er sitja umhverfis spenana, og stundum þegar þeir eru mjög stórir, leita þeir sèr hælis á baki móðurinnar. Pokadýr eru í Ameríku, og í Ástralíu, voru þau hin einu spendýr, er þar voru, áður Európumenn fluttu tamin dýr þangað. Pokadýr eru: kengúrur og nefdýr.

Kengúrur hafa mjög stutta framfætur og langa apturfætur, rófan er löng og sterk, og styðjast dýrin við hana. Vegna hinna löngu apturfóta geta kengúrur ekki gengið öðruvísi en að stökkva, og hinar stærri tegundir stökkva 6—7 álnir í einu.

Nefdýr hafa langt trýni, sem líkist nokkuð nefi á önd, og er það þakið alveg hárlausri húð; sum kyn hafa sundfitjar og önnur graffætur. Að öllu samtöldu er bygging og lifnaðarhættir pokadýra mjög breytilegir.

2. Fuglar.

Fuglar eru klæddir fiðri, og framlimir þeirra eru vængir, þeir verpa eggjum og unga þeim út.

Fuglar líkjast mjög hver öðrum að útliti, og eru auðþekktir frá öllum öðrum dýrum. Hinn mikli mismunur spendýranna, svo sem apa og hvala, leðurblöku og þykkskinnunga, finnst hvergi meðal fuglanna. Á vaxtarlagi þeirra sést glöggt, að þeir eru byggðir til þess, að lypta sèr og fljúga, og einkum gjöra fjaðrirnar þá hæfa til þess; enda má svo segja, að flugið sè

alveg einkennilegt fyrir þá. Hver fjöður er samsett úr þremur hlutum: staf, skapti og fönum. Á stafnum eru fjaðrirnar festar, en fanirnar ganga eins og geislar út frá skaptinu á tvo vegu, og loða saman. Fjaðrir, sem að eins hafa staf en ekkert verulegt skapt, og eru lausar og mjúkar, eru nefndar dúnn. Dúnninn situr jafnan næst hörundinu, eins og þel á sauðum og fleiri spendýrum. Aðrar fjaðrir eru hinar eiginlegu þakfjaðrir, flugfjaðrir eða stèlfjaðrir; eru þær ýmsar að lit og lögun. Á haustin, þegar fuglarnir hafa annazt unga sína eptir þörfum, fella þeir fjaðrir; á meðan eru þeir veikir og draga sig í hlè, þar til fjaðrirnar vaxa aptur. Opt hefir karlfuglinn annan lit en kvennfuglinn, og vanalega fegurri, einkum um þann tíma, sem fuglarnir maka sig. Sumir fuglar skipta litum sumar og vetur, og eru sumarfjaðrirnar optast skrautlegri (rjúpur).

Líkami fuglanna er mjög lèttur, því öll bein eru ákaflega þunn, en þó sterk og full of lopti en ekki merg, eins og bein spendýranna. Bolurinn er eggmyndaður, stuttur og stinnur og ágætlega lagaður til þess, að yfirvinna mótstöðu loptsins. Flestir fuglar hafa mjög langan háls og liðugan, sem beygist inn að bolnum líkt og S.

Beinabygging fuglanna líkist mjög í öllum aðalatriðum beinabyggingu mannsins og spendýranna, þó út af bregði í ýmsum smám atriðum. Þau bein í vængjum fuglanna, sem svara til beinanna í mannshönd, eru töluvert færri, eður að eins 3 fingur, en framhandleggsbeinin eru tvö. Neðan á alnbogabeininu og á fingrunum sitja flugfjaðrirnar, sem sveifla fuglunum

gegnum loptið. Til þess, að vængirnir hafi sem mestan krapt, eru brjóstvöðvarnir stórir og sterkir, og að nokkru leyti festir við háan kamb á brjóstbeininu. Viðbeinin eru tvenn, og gefur það vængjunum einnig meiri krapt; er sú beinabygging einkennileg fyrir fuglana, en ekkert annað dýr. Fuglarnir hafa ýmist stuttar eða langar stèlfjaðrir, sem eru líkar að lögun og flugfjaðrir vængjanna. Með stèlinu stýra þeir sèr á fluginu.

Flestir fuglar hafa fjórar tær, þrjár að framan og eina að aptan. Hinn helzti mismunur á fótabyggingu þeirra er á apturtánni; á sumum situr hún á sömu hæð og framtærnar, en á öðrum töluvert hærra. Á hverri tá er kló, og eru klærnar eins og öll bygging fótanna löguð eptir lifnaðarháttum fuglanna, og því töluvert breytileg í hinu smáa. Fuglarnir hafa engar tennur, en kjálkarnir og öll andlitsbeinin eru mjög framdregin, og að framan eru kjálkarnir klæddir hornkenndu nefi; er það, eins og tennur spendýranna, lagað eptir þeirri fæðu, sem fuglarnir neyta; þannig hafa ránfuglar sterkt og bogið nef með hvössum röðum; þeir fuglar, sem lifa af skorkvikindum, hafa annaðhvort breitt, eða langt og veikt nef o. s. frv.

Melting fuglanna er nokkuð lík meltingu spendýranna, en gengur þó fljótar, einkum þegar litið er til þess, að þeir hafa engar tennur, en gleypa fæðuna ótuggna, og hún verður eingöngu, að leysast sundur í maganum; og ýmsir fuglar hafa ótrúlega sterka meltingu; þannig geta ránfuglar melt gömul bein, og fuglar, sem lifa af korni, geta með meltingu sinni haft þau áhrif á járnmola, að hann breytir töluvert lögun sinni.

Margir fuglar hafa sarp, þar sem fæðan blotnar fyrst og mýkist; og ýmsir gleypa sand og smá steina, sem hjálpar til þess, að mylja fæðuna sundur í maganum (fóarninu).

Andardráttur fuglanna er svipaður andan spendýranna, og hafa þeir lungu lík að byggingu, en aptur enga þind, sem hefir þó mikla þýðingu fyrir andardrátt spendýranna. Blóðrás og öll efnaskipti ganga fljótt og fjörugt hjá fuglunum; enda er blóðhiti þeirra meiri að jafnaði en spendýranna, sem orsakast af því, að þeir anda að sèr meira lopti að tiltölu en öll önnur hryggdýr. Gengur það ekki einasta um öll lungun, og hitar blóðið þannig, heldur einnig út um allan líkamann. Af þessu leiðir fjör og krapt fuglanna. Margir þeirra þurfa ákaflega mikið að eta, t. a. m. sumir fuglar, sem lifa af skorkvikindum, eta svo mikið daglega, að nemur tveim til þremur líkams þyngdum þeirra.

Eins og fuglarnir sjálfir eru ólíkir að lit og vexti, þannig eru og egg þeirra fjarska mismunandi að stærð og lit, og nokkuð breytileg að lögun. Utan um eggin er hörð skel eða skurn, mestmegnis úr kalki, og innan undir því skurnhimnan, þá er hvítan, blómið og kímið. Úr kíminu myndast unginn, og flýtur það ávalt ofan blóminu, hvernig sem egginu er snúið. Í hinum norðlægari löndum verpa fuglar vanalega eggjum einu sinni á ári hverju, en í heitu löndunum 2—4 sinnum. Tamdir fuglar geta orpið árið um kring, nema á meðan þeir fella fjaðrir og um kaldasta vetrartímann. Tala eggjanna er mjög misjöfn, frá 1—24; en einna vanalegast er það, að fuglar

verpi 4—6 eggjum í einu. Til þess að klekja eggjum út, þarf mikinn hita, nálægt 40° C.; verða því fuglarnir að sitja á þeim til þess, að halda þeim heitum. Við hitann verður sú breyting á egginu að innan, að úr kíminu myndast ungi, sem nærist á blóminu og hvítunni, og eptir skemmri eða lengri tíma brestur skurnið utan af, og unginn kemur út úr egginu. Er þá mjög misjafnt hve ungarnir eru veikburða; sumir eru lengi í hreiðrinu, áður en þeir eru sjálfbjarga, en aðrir mjög skamman tíma. Vanalega situr kvennfuglinn einn á eggjunum; svo er til dæmis um hænur og endur; eru þær því neyddar til þess við og við, að fljúga af eggjunum til þess, að leita sèr fæðu, því að karlfuglinn skiptir sèr ekkert af þeim. Af söngfuglum er það optast kvennfuglinn, sem annast um eggin og ungar þeim út, en karlfuglinn heldur sig í nánd, flytur fæðu heim að hreiðrinu, og syngur kvennfuglinum til skemmtunar. Sumir fuglar sitja á til skiptis, og nokkir láta sólarhitann eingöngu unga út eggjum sínum. Til eru og fuglar, er verpa eggjum sínum í hreiður annara fugla, og láta þá þannig klekja þeim út jafnframt sínum eigin eggjum.

Fjöldi fugla byggir hreiður fyrir unga sína, opt af mikilli list. Margir söngfuglar gjöra körfumynduð hreiður úr stráum, og klæða þau innan með hrosshári, fiðri og mosa; svölur byggja hreiður úr leir, sem þær klístra á veggi og múra. Annars er hreiðurgjörð fuglanna mjög margbreytt, og opt næstá aðdáanleg og undrunarverð.

Það má segja, að allir fuglar eigi þar heima, sem þeir eru fæddir; en þó eru margir þeirra í hinum

köldu og tempruðu beltum, sem flytja sig burt á ári hverju, og koma aptur á vissum tímum. Þegar haustar og óhægra verður að afla fæðu, fljúga þeir til hinna heitari landa, en koma aptur með vorinu til fyrri átthaga sinna, og þá vanalega seinast þeir, sem fluttu sig burtu fyrst að haustinu. Fuglar þessir eru nefndir farfuglar, og eru það t. a. m.: gæsir, helsingjar, lóur og spóar. Aptur eru aðrir fuglar, sem halda sig allt árið hér um bil á sömu stöðvum, og aldrei flytja til fjarlægra landa, svo sem rjúpur, snjótitlingar, hrafnar og valir.

Skemmtun sú er menn hafa af fuglunum er mikil og margvísleg. Enginn dýraflokkur býður svo mikið yndi, eður er svo fagurlega skapaður sem þeir að jafnaði. Fjaðraskraut sumra fugla er óviðjafnanlegt, og röddin unaðsleg, þó þar sè samt margar undantekningar, því að ýmsir fuglar hafa ljótan og óviðfelldinn róm. Þá eru önnur not fuglanna ekki lítils virði; víða um lönd eru margar tegundir tamdar, og verða þannig að miklu gagni með því, að kjöt þeirra og egg eru ágæt fæða. Villifuglar eru líka mjög opt veiddir, og eggjum þeirra safnað. Fiður fuglanna er notað til margra hluta, og gengur því sem verzlunarvara. Sumir ránfuglar gjöra samt stundum nokkurn skaða, og eins þeir, sem eta korn og aðra ávexti; er það samt ekkert í samanburði við gagn það, sem aðrir fuglar vinna með því, að eyða skorkvikindum, sem annars mundu verða jarðargróðanum að skaða.

Fuglunum er skipt í 8 raðir, og er sú skipting einkum byggð á lögun fótanna.

Ránfuglar.

Ránfuglar hafa ránfætur. Þeir fætur eru með fjórum tám, einni að aptan og þremur að framan, er allar sitja á sömu hæð, og á hverri tá er hvöss og bogin kló. Fuglar þessir taka bráð sína með klónum og rífa hana sundur með nefinu, sem bæði er sterkt og bogið. Þeir lifa af hræjum og lifandi dýrum, og hinir stærstu taka bæði hèra, lömb og fleiri spendýr.

Ránfuglar eru: fálkar, ernir, gammar og uglur.

Fálkar hafa langa vængi, kengbogið nef og sterkar klær. Þeir hafa hvassa sjón og ákaflega hart flug, og eru hugaðir og rángjarnir; þeir taka fugla á flugi og drepa. Liturinn er ýmist næstum hvítur, grár eða mógrár. Hinir íslenzku fálkar eru frægir frá fyrri tíð. Voru þeir víða tamdir og látnir veiða fugla, og þóttu þá hin mesta gersemi. Er sú veiðiaðferð nú víðast aflögð, nema helzt á stöku stað í Asíu. Smirlar eru líkir og náskyldir hinum eiginlegu fálkum, en þó minni vexti. Þeir eru mógráir að lit.

Ernir eru stórir vexti og mósvartir að lit. Þeir lifa af eggjum og ýmsum fuglum; krækja fiska upp úr ám og vötnum, og taka opt lömb og fleiri smávaxin spendýr. Ernir eru hèr helzt við sjó og stór silungsvötn.

Gammar eru stærstir allra ránfugla. Þeir hafa næstum fiðurlausan háls og haus, og ekki svo sterkar klær eða nef eins og fálkar. Þeir lifa af hræjum og eru daunillir og seinfara. Einna stærstur allra gamma er **kondórinn** í Andesfjöllum. Hann lifir hæst allra fugla, og hefir sèzt á flugi 22,000 fet yfir sjáfarflöt.

Uglur eru nætur-ránfuglar, þær eru mjúkfiðraðar,

og geta snúið aptur yztu framtánni, þegar þær vilja (venditá). Þær hafa hljóðlaust flug og framsett augu; sjá illa á daginn, og eru því helzt á ferð um kveld og nætur, og veiða fugla og fleiri dýr. Hornuglur hafa fjaðurtoppa upp úr höfðinu. Snæuglur koma hingað, en þó heldur sjaldan.

Spörfuglar.

Spörfuglar hafa setfætur, er líkjast mjög ránfótum, en hafa þó veikari klær. Flestir spörfuglar eru smáir vexti, og lifa mest af skorkvikindum og fræjum. Þeir eru mjög margir góðir söngfuglar, og lifa víða í skógum.

Helztu innlendir spörfuglar eru:

Þrestir, *máríötlur*, *þúfutitlingar*, *steindeplar* og *músarindlar*. Allir þessir fuglar eru litlir, lèttir og fjörugir. Þeir hafa mjótt og framdregið nef, opt með dálítilli tönn að ofan, sem fellur ofan í tilsvarandi dæld á neðra nefinu.

Snjótitlingar eru líka smáir vexti, og hafa stutt og keilumyndað nef. Þeir skipta litum sumar og vetur, og eru nefndir sólskríkjur á sumrum.

Hrafnar eru alsvartir með stóru nefi. Þeir eru alætur, en hyggnir og varir um sig; má kenna þeim orð og þulur og ýmislegt fleira, svo er og um fleiri fugla af hrafnakyni. Hrafnar eiga heima hvervetna á hnettinum.

Af útlendum fuglum má nefna *næturgala*. Þeir eru litlir og dökkgráir að lit, og mjög frægir fyrir fagran og fjölbreyttan söng. — *Svölur* hafa stutt og breitt nef þrístrent við rótina, langa og fram-

dregna vængi. Þær lifa mjög víða á hnettinum, fljúga ágætlega og koma stundum hingað. — *Lævirkjar* syngja vel, og vanalega fegurst þegar þeir hefja sig upp í loptið. Þeir eiga allvíða heima, en koma þó ekki hingað. — *Krákur* eru af hrafnakyni, og nokkuð líkar hinum eiginlegu hröfnum, en hafa þó minna nef og ekki eins fagurgljáandi fjaðrir. Það er auðvelt að temja þær, og má kenna þeim eins og hröfnum, að tala orð og setningar; en heldur eru þær glettnar og þjófgefnar, og taka helzt fagra hluti; svo er og um hrafna. — *Paradísar-fuglar* á Nýu-Gineu eru og af hrafnakyni. Þeir hafa langar og fagurlitar fjaðrir í vængjum og stèli; þær eru opt notaðar til skrauts. — *Kanarífuglar* eru smáir vexti og gulir að lit; þeir eru ágætir söngfuglar og víða tamdir. Upprunalega eru þeir frá Canarí-eyjum, en voru fluttir þaðan til Európu fyrir 300 árum. — *Kolibrí-fuglar* í Ameríku eru minnstir af öllum fuglum, og álitnir fegurstir allra lifandi skepna að lit og vexti; jafnvel skrautlegustu gimsteinar komast ekki til jafns við þá að litprýði. Í einu orði eru þeir náttúrunnar furðuverk að lèttleika, flýti og litarfegurð. Þeir eru ólíkir öllum öðrum fuglum að því leyti, að þeir bera vængina svo fljótt, að ekkí verður með augum greint, og svífa þannig gegnum loptið með undra flýti og öllum hugsanlegum litbreytingum.

Klifurfuglar.

Klifurfuglar hafa klifurfætur, en þeir eru með tveimur tám að framan og tveimur að aptan. Klifurfuglar eiga hèr alls ekki heima, en lifa helzt í skóg-

um, og syngja ekki. Helztir þeirra eru gaukar, spætur og páfagaukar.

Gaukar hafa langa, mjóa og hvassa vængi. Þeir verpa í hreiður annara fugla, og láta þá unga út eggjum sínum. — *Spætur* eru fullkomnastar allra klifurfugla. Þær hafa beint og strent nef, fleygmyndað að framan, og höggva með því holur í tré og greinar. Tungan er löng, og á henni fremst eru gaddar, er vita aptur; skýtur fuglinn henni fram úr nefinu inn í holurnar, og loðir þá allt við hana, sem lauslegt er. Með stèlinu styðja þær sig, og spyrna í trè og greinar. — *Páfagaukar* hafa stutta og gilda fætur, og bogið og digurt nef. Þeir hafa vöðvameiri tungu, en flestir aðrir fuglar, eru hyggnir og skynugir, og nokkuð líkir öpum í aðferð sinni. Þeir geta lært að tala einstök orð og setningar, hlæja, syngja o. fl. Eru þeir víða tamdir til skemmtunar, en hið rjetta heimkynni þeirra eru heitulöndin. Á dögum Alexanders mikla voru þeir tamdir á Indlandi, og seinna voru þeir opt hafðir í dýrindis búrum í Róm, og kenndar ýmsar listir.

Dúfur.

Dúfur hafa setfætur, og eru að því leyti ólíkar öðrum fuglum, að nefið er mjög lint við rótina, en hart að framan. Dúfur hafa verið fluttar hingað í stöku kaupstaði og sjóþorp, en þó heldur fáar. Erlendis eru þær algengir húsfuglar; eru til yfir 200 tegundir af tömdum dúfum. Brèfdúfur eru tamdar til þess, að bera brèf milli bæja og þorpa. Þær hafa ótrúlega hart flug, og geta flogið 10 mílur á einum klukkutíma.

Hænsfuglar.

Hænsfuglar hafa gangfætur. Þeir fætur eru með þremur framtám og einni apturtá, nokkuð hærri en hinar, og allar með breiðum klóm til þess, að róta í jörð og moldu. Nefið er vanalega stutt og kúpt, og öll beinabygging sterk. Margir hafa skrautlegar fjaðrir, einkum karlfuglinn, en stutta vængi, og fljúga flestir illa. Eiginleg hæns hafa kjötkamb á höfðinu, og spora aptan á fótunum. Karlfuglarnir (hanar) hafa langar stèlfjaðrir, og eru litfagrir. Þeir hafa marga kvennfugla (hænur) um varptímann, en hænurnar annast um eggin.

Tamdir hænsfuglar eru: hin vanalegu *hæns*, *fasan*, *kalkún og páfuglar*; villtir eru: *orrar*, *akurhæns* og *rjúpur*. Rjúpur hafa loðna fætur fram á klær, og skipta litum sumar og vetur; þær hafa lètt flug, hlaupa vel, og lifa helzt í fjallalöndum. Rjúpur eru víða um norðurhluta Ameríku og Európu. Eru þær algengar hèr, og veiddar mjög á vetrum; og þá ýmist hafðar hèr til fæðu, eða seldar til útlanda.

Hlaupfuglar.

Strútar eru hinir helztu hlaupfuglar. Þeir hafa hlaupfætur, það er, fætur með engri apturtá en tveimur eða þremur breiðum framtám og gangþófum undir. Hálsinn er langur og snoðinn, höfuðið heldur lítið, og vængirnir ófullkomnir. Strútar geta ekki flogið, en að eins veifa vængjunum á hlaupum; eru þeir svo fljótir, að fóthvötustu hestar hafa naumlega við þeim. Strútar lifa helzt í hópum á heiðum og eyðimörkum hinna heitu landa. Verpa þeir eggjnm

sínum í sand, og annast karlfuglinn einn um þau, en kvennfuglinn ekki. Eggin vega nálægt 3 pundum; er skurnið stundum notað sem ker í Afríku. Heldur eru strútar einfaldir og huglitlir, og forða sèr á hlaupum, þegar þeir eru eltir; er mælt, að þeir styngi þá stundum höfðinu niður í sandinn til þess, að fela sig fyrir þeim, sem eltir þá. Opt ber það líka við, að þeir slá með fótunum eins og hestar, þegar þeir geta ekki forðað sèr lengur. Stútsfuglarnir í Afríku hafa að eins tvær tær. Eru þeir hinir stærstu fuglar, sem nú lifa, full 8 fet á hæð, og vega hèr um bil 150 pund. Þeir hafa mjög lengi verið veiddir ýmist vegna kjötsins, sem haft er til manneldis, eða fjaðranna, er þykja fagrar, og eru mjög opt hafðar til skrauts. Strútsfuglaheili var á fyrri öldum einn af dýrindisréttum Rómverja.

Skyldir strútunum voru móafuglar á Nýja-Sjálandi, sem nú eru útdauðir, líkast til fyrir fáum öldum. Þeir lifðu af plöntum, og gátu ekki flogið. Karlfuglinn var yfir 10 fet á hæð, og eggin svo stór, að helmingur af skurninu huldi mannshöfuð algjörlega.

Á Madagaskar var einnig risavaxinn fugl, sem nú er einnig að öllum líkindum útdauður. Voru egg hans 5—6 sinnum stærri en strútsegg, eða hèr um bil 50,000 sinnum stærri en egg kolibrífugla.

Vaðfuglar.

Það er ekki gott að segja glögg einkenni á fuglaflokki þessum. Þeir mynda millumlið milli hænsfugla og sundfugla, og er vöxtur þeirra, bygging og lifnaðarhættir mjög ýmiss konar. Vanalega hafa þeir lang-

an miðfót, fiðurlausan upp fyrir hæl (vaðfætur). Flestir eru fitjalausir, en nokkrir hafa blöðkur á tánum, sem ekki eru reglulegar fitjar, en hjálpa þó fuglinum til þess að fleyta sèr áfram á vatni; nokkrir vaðfuglar hafa og fullkomnar sundfitjar. Apturtáin er optast stutt, og að eins snertir jörðina að framan. Lengd framtánna er optast í meðallagi, en þó kemur fyrir, að sumir vaðfuglar hafa svo langa tá, að hún er lengri en fuglinn sjálfur, hjálpa þær til þess, að halda fuglinum uppi á for og fenjum. Allur fjöldi vaðfugla heldur sig hjá vötnum og á votlendum stöðum, en þó lifa ýmsir upp til fjalla og á eyðimörkum. Margir eru farfuglar og fljúga flestir vel og sumir ágætlega. — Helztu íslenzkir vaðfuglar eru:

Með stuttri apturtá: *heiðlóur*, *tjaldar*, *stelkar*, *spóar*, *hrossagaukar sendlingar* og *lóuþrælar*.

Með stórri apturtá: *keldusvín* og *fiskhegrar*.

Með blöðkur á tánum (blaðfitjaðir): *þórshanar*, *óðinshanar* og *blesandir*.

Af útlendum vaðfuglum má nefna stork, íbis og flamíngó.

Storkar eru háfættir með beinu og löngu nefi, og hafa opt fagran og gljáandi lit. Þeir lifa víða, helzt í vatnsríkum hèruðum, en forðast fjöll og eyðimerkur. Einkum eru froskar fæða þeirra.

Íbis hefir langt og íbjúgt nef, og fiðurlausan háls og höfuð með svartri húð silkimjúkri. Það er auðvelt, að temja þá, og verða þeir mjög fylgispakir við menn. Ibis var haldinn mjög heilagur hjá Forn-Egiptum, og var tilbeðinn.

Flamingóar hafa hnèbogið nef með tenntum röð-

um, háa fætur og langan og boginn háls. Þeir eru sumir hvítir að lit með rauðum blæ, en aðrir næstum fagurrauðir, og allir heilfitjaðir. Þeir lifa í stórum hópum í Afríku og víðar. Flamingóar byggja strýtumynduð hreiður úr leir og stráum með lítilli skál að ofan, sem þeir verpa eggjum sínum í. Þeir eru huglitlir og varir um sig, og hafa vörð úti ef þeir ugga að sér; verða þeir naumlega skotnir á daginn, en eru veiddir í net um nætur. Flamingóar fljúga vel; þykir það undra fagurt að sjá þá fljúga gegnum loptið í fleygmynduðum flokkum þúsundum saman, og bera við bláan himin í fagurrauðum röðum, sem ýmist hefja sig eða hníga; þegar þeir setjast allir niður, líta þeir út í fjarska eins og rauðklæddar hermannaraðir. Eru þeir því stundum kallaðir „hinir ensku hermannafuglar“.

Sundfuglar.

Sundfuglar eru margir og fjölbreyttir. Hin helztu einkenni þeirra eru s u n d f æ t u r. Þeir fætur eru með fit eða sundhúð milli tánna, en að byggingu geta þeir þó verið töluvert mismunandi. Sumir sundfuglar hafa fitjar að eins á milli framtánna, en apturtáin er þá annaðhvort engin eða lítil og alveg fitlaus (tvífitjaðir sundfuglar), en aðrir hafa fitjar milli allra tánna (þrífitjaðir sundfuglar). Á flestum eru fitjarnar heilar fram á klær, en á sumum klofnar að framan, eður að eins blöðkur á tánum (blaðfitjaðir sundfuglar). Nef sundfuglanna er fjarska mismunandi, en þó optast klætt að utan vaxkenndri húð. Fiður hafa þeir fast og þykkt, sem ryður af sèr vatninu, vegna fitu eður

olíu, sem fuglarnir smyrja fjaðrirnar úr með nefinu; fituna fá þeir úr kirtli nokkrum ofan við stèlið.

Svo sem gefur að skilja, lifa sundfuglarnir mest á sjó og vötnum, en minna á þurru landi; enda eiga margir þeirra ákaflega illt með að sitja og ganga á landi, því fæturnir eru opt svo langt hvor frá öðrum, að fuglinn vagar til beggja hliða á ganginum, eða þeir eru svo aptarlega, að hann verður að sitja næstum lóðrèttur, svo sem sefendur.

Margir sundfuglar kafa furðu djúpt, og róa sig með vængjunum áfram í vatninu, en aðrir kafa aldrei, heldur að eins synda. Sumir eru ágætir flugfuglar og margir farfuglar.

Þess má geta, að næstum allir sundfuglar lifa á dýrafæðu, en að eins örfáir geta notað jurtafæðu. Þeir lifa helzt í hópum, og auka mjög kyn sitt, þó eru nokkrir, sem að eins verpa einu eggi.

Hjer við strendur er fjöldi sundfugla af ýmsu kyni; aðalflokkar þeirra hinir helztu eru:

1. Með löngum vængjum.

a. Þrífitjaðir.

Skarfar eru dökkir að lit og hafa nokkurs konar sarp eða poka undir nefinu.

b. Tvífitjaðir.

Máfar hafa þunnt og hnífmyndað nef, og langa og breiða vængi. Af þeim flokki eru svartbakar og skeglur.

Kríur hafa litla fætur rauða, og beint og framdregið nef, langa vængi og mjótt og hvasst stél, vanalega klofið.

Kjóar hafa bogið nef og klær; þeir eru grimmir og ákafir, og elta aðra fugla.

Fýlungar hafa hak á nefinu; nefholurnar eru tvískipt pípa, og nasaholurnar eru framan á hakinu. Drúði er af fýlunga flokki; er hann talinn minnstur allra sjófugla.

2. Með stuttum vængjum.

Gæsir, svanir og flestar endur hafa flatvaxið nef með krók að framan og tenntum röðum. Tennurnar hafa nokkuð líkt ætlunarverk eins og skíðin í hvölunum, sem sè að sía frá vatnið, sem fuglarnir taka upp í sig með fæðunni.

Gæsir eru gráar að lit með háu og gulu nefi og rauðgulum fótum. Helsingjar hafa dökkleitt nef og fætur. Gæsir og helsingjar eru farfuglar, og eru hér helzt á vorin og síðari hluta sumars.

Svanir (álptir) eru stórvaxnir fuglar með löngum hálsi og syngja og kvaka fagurlega. Þeir sitja sjaldan á landi, og eiga heldur erfitt með að fljúga, einkum að lypta sèr fyrst upp af vatninu; þeir synda vel, en kafa ekki. Hinn íslenzki svanur er minni vexti, en margar tegundir í útlöndum; en liturinn er hvítur með gulleitum blæ; svo er og litur flestra svana, að undanskildum svaninum frá Nýja-Hollandi, hann er alsvartur með rauðu nefi.

Endur eru hér ýmiss konar, bæði kringum strendur landsins og á ám og vötnum upp í landi. Merkastur fugl af andakyni er æðarfuglinn sökum arðsemi sinnar.

Æðarfuglar hafa fiðurlausa bletti frá nefinu upp á ennið; hálsinn og höfuðið að ofan, hryggurinn og

mikill hluti af þakfjöðrum vængjanna eru hvítar að lit, en vængirnir ljósgrænir og gljáandi; að öðru leyti er liturinn mósvartur eða svartur. Augun eru rauðmórauð, nefið grængult, og fæturnir grænleitir. Æðurin (kollan) er minni og grámórauð að lit. Æðarfuglar eiga erfitt með að ganga á landi, en eru grunnsyndir og kafa ágætlega. Er mælt, að þeir sæki stundum fæðu til botns á 55 feta dýpi. Geta þeir verið 6 mínútur í kafi, en eru sjaldan lengur í einu en 1½—2 mínútur undir yfirborði vatnsins. Það er auðvelt að temja æðarfugla, og gjöra þá svo gæfa, að það megi taka þá af eggjunum, og láta þá á þau aptur án þess, að þeir fljúgi burtu, eða styggist hið minnsta.

Aðalheimkynni æðarfugla eru hin norðlægu lönd; eru víða not þeirra mikil og arðsöm (egg og dúnn). Vanalega verpa þeir 6—8 eggjum, og annast æðurin ein um þau, en blikinn flýgur burtu, eptir að æðurin hefir orpið. Æðarvörp eru hér allvíða og töluvert arðsöm. Er það einkum nú á síðari árum, að menn hafa lagt nokkra rækt við æðarfuglinn. Er hann friðaður hèr um allt land, og varðar sektum ef hann er drepinn.

Álkufuglar hafa enga apturtá og stutta vængi. Þeir lifa hvergi nema í norðlægum löndum. Af þessum flokki eru: álkur, langvíur, teistur og lundar. Geirfugl var af álkukyni; hann er nú útdauður.

Lómar hafa apturtá og eru ýmist heilfitjaðir eða blaðfitjaðir. Af þeim flokki eru: lómar, himbrimi, sefendur og flórgoðar.

Af útlendum sundfuglum má nefna pelíkana og mörgæsir.

Pelíkanar eru sama kyns og skarfar, en eru álíka

stórir og álptir, þeir hafa langt og mikið nef, með stórum húðpoka að neðan; þar geyma þeir fiska og fleiri dýr, sem þeir veiða. Heimkynni þeirra eru heitu löndin. Hafa þeir sumstaðar verið tamdir og látnir veiða fiska.

Mörgæsir (Pingvin) hafa næstum keilumyndaðan líkama, og ákaflega stutta vængi, er meira líkjast bæxlum á hval en vængjum á fugli. Vængfjaðrirnar eru hreisturmyndaðar, og líkjast tölavert hreistri fiskanna. Mörgæsir eiga heima við heimskautslöndin syðri; koma þær aldrei á land nema um varptímann, en lifa annars alltaf á sjónum, synda og kafa, en geta ekki flogið. Við sundið uota þær vængina til þess, að róa sig áfram í vatninu.

3. Skriðdýr.

Skriðdýrin hafa húð, er skiptist í skildi eða beinhreistur. Þau anda með lungum, en hafa kalt blóð.

Þess er áður getið, að blóðrás spendýra og fugla sé næsta lík og hjá manninum; en blóðrás skriðdýra er að því leyti alveg frábrugðin, að hægra og vinstra apturhólf hjartans eru ekki sundur skilin með vöðvavegg. Þar rennur því saman bæði slagæða- og blóðæðablóð. Sökum þess að skriðdýrin hafa kalt blóð, þá eru þau rök og köld að þreifa á, og hreyfingar þeirra, meira en spendýranna, bundnar við hita náttúrunnar að utan. Í hita eru þau fjörug, en í kulda dauf og seinfær, og missa þá matarlystina. Í köldum löndum liggja þau í dvala á vetrum, en vakna á vorin. Að andlegu atgjörvi standa skriðdýr heldur lágt;

og aldrei verða menn varir við þann hagleik og list hjá þeim, er lýsir sèr í atferli margra dýra með heitu blóði. Skriðdýr eru ákaflega lífseig, og verður lítið eður ekkert meint við sár þau og meiðsli, er á sömu stundu yrðu fuglum og spendýrum að bana. Flest eru skriðdýr í heitum löndum, en færri í köldum, Hèr á Íslandi er alls ekkert skriðdýr.

Skriðdýr eru: skjaldbökur, eðlur, krókódílar og höggormar.

Skjaldbökur eru tannlausar, en hafa hornkennt nef, svipað fuglsnefi. Þær hafa fjóra fætur, og tvo skildi, bakskjöld og kviðarskjöld, ýmist beinkennda eða leðurkennda. Skildirnir eru vaxnir saman á röndunum, og tengdir við beinagrindina að innan; hylja þeir allan líkamann nema höfuð og fætur, en þó geta flestar skjaldbökur dregið það hvorttveggja alveg inn undir skildina, þegar þær vilja. Skjaldbökur lifa ýmist í sjó eða fersku vatni, og sumar á þurru landi.

Margar skjaldbökur eru ætar, og þykja dýrindisfæða. Skildirnir af þeim sumum eru notaðir í skrautsmíði.

Eðlur hafa flestar fjóra fætur, en svo stutta, að kviðurinn dregst með jörðu. halinn er optast langur, og hjálpar til að hreyfa dýrið áfram; en á mörgum er hann svo stökkur, að hann brotnar af, stundum einungis af þeirri orsök, að dýrin verða hrædd.

K a m e l e o n hefir kamb upp úr höfði; tungan er föst að aptan við langan og teygjanlegan vöðva. Það hefir og langan og mikin griphala. Kameleon skiptir litum sí og æ, og getur horft með sínu auganu í hverja áttina í einu.

G e k k o hefir rödd; og á tánum eru sogflögur; getur því dýrið sogið fæturna fasta, gengið upp veggi og neðan á loptum líkt og flugur.

S t á l o r m a r eru fótalausir og líkir að vexti og höggormar. Þegar þeir eru hræddir brotna þeir sundur, ef við þá er komið.

Krókódílar, líkir eðlum, hafa fjóra stutta fætur og langan og digran hala ; á apturfótunum eru sundfitjar en engar á framfótum. Hausinn er flatur og breiður með ógurlegu gini og 80 keilumynduðum tönnum; vaxa þær jafnóðum og þær slitna, og eins þótt þær brotni. Skrokkurinn er allur þakinn sterkum beinskjaldaröð_um. Krókódílar eru hin einu skriðdýr er hafa þind. Krókódílar verpa mörgum eggjum í sand og leir; um æxlunar tímann hafa þeir rödd og eins meðan þeir eru ungir. Þeir lifa við ár og vötn í heitum löndum, og synda og kafa vel. Minnst eru þeir á flakki um miðja daga, en meira um nætur, og eru þá opt all hættulegir fyrir menn og dýr.

Helztu krókódílategundir eru N í l a r - k r ó k ó d í l l i n n (í Afríku); k a í m a n (í Ameríku) og g a v í a l (á Indlandi).

Höggormar eru langvaxnir og sívalir. Þeir hafa enga fætur og ekkert brjóstbein. Í kjálkaliðnum er bein nokkurt, er gjörir ginið svo þenjanlegt, að þeir geta gleypt ótrúlega stórt, jafnvel gildari dýr en þeir eru sjálfir. Bein þetta er og í fleiri dýrum, en töluvert minna. Höggormar hafa langa og klofna tungu, og margar raðir af tönnum í gininu ; vita þær allar aptur. E i t r a ð i r - h ö g g o r m a r hafa tvær holar tennur í efra skolti, er standa í sambandi við eitur-

kirtla á höfðinu aptan við augun. Þegar þeir bíta, spýtist eitrið úr kirtlinum fram í gegnum tennurnar. Nái það að blandast blóðinu, drepur það menn hèr um bil á sömu stundu, stundum eptir 5 mínútur. Höggormar ganga við og við úr húðinni, og fá aðra nýja í staðinn. Ekki eru allir höggormar eitraðir, og nefnast hinir kyrki-slöngur. Þær bíta ekki bráð sína til dauðs, heldur merja hana sundur. Eru þær sumar full 40 fet að lengd.

Sumum höggormum má kenna að dansa eptir hljóðfalli.

4. Froskdýr.

Froskdýr lifa bæði í vatni og á landi; þau hafa nakta húð og taka myndbreytingum. Meðan þau eru ung, anda þau með tálknum, en fullvaxin með lungum; þau anda og í gegnum húðina. Froskdýrin verpa eggjum á vorin, og halda sig þá við tjarnir, í gryfjum og ýmsum rökum stöðum. Froskdýrin eru mjög lífseig eins og skriðdýrin, og þola jafnvel þótt vatn frjósi um þau. Sum froskdýr eru eitruð, en það eitur er ekki skaðlegt fyrir menn, en getur verið drepandi fyrir litla fugla.

Salamöndrur eru eitraðar — *Proteus* er augnalaus, og lifir í vötnum neðanjarðar. — *Axolotl* er mjög hafður til matar. Þessi froskdýr hafa hala, en hinir eiginlegu *froskar* eru halalausir, þegar þeir eru fullvaxnir, en meðan þeir hafa tálkn í ungdæmi sínu, hafa þeir hala. Þeir hafa langa apturfætur, og eins konar geltandi eða kvakandi rödd.

5. Fiskar.

Fiskarnir hafa kalt blóð, anda með tálknum, og eru hreistraðir; þeir synda með uggum, og eru þeir útlimir þeirra. Allir fiskar lifa í sjó eða fersku vatni.

Flestir fiskar eru nokkuð langvaxnir og ávalir, gildastir um miðjuna en mjórri fram og aptur; rennur höfuð, bolur og hali saman í eitt. Hreisturblöðin, sem eru yfirhúð fiskanna, eru föst að framan en laus að aptan, og liggur hvert á annað eins og þaksteinar. Margir fiskar eru mjög hálir og slepjaðir utan. Allt þetta, líkams myndin, hreisturbyggingin og slepjan, gjörir fiskana mjög hæfa til þess, að renna sèr áfram í vatninu og yfirvinna mótstöðu þess; enda er flýtir sumra fiska ótrúlega mikill.

Beinabygging fiskanna virðist í fljótu bragði mjög frábrugðin beinabygging spendýranna; en þó má finna þar flest hin sömu bein, þó lögun þeirra sè ólík, og þau standi ekki í sömu hlutföllum hvert til annars, Aðalhluti beinagrindarinnar er hryggurinn. Hver liður er skálmyndaður í báða enda, og koma saman einungis á brúnunum. Rifin eru margfalt fleiri í fiskunum en spendýrunum; hið sama er og að segja um höfuðbeinin, að þau eru mjög margskipt, og flest þunn og lètt, enda eru svo flest bein fiskanna. — Uggarnir eru myndaðir úr beingeislum, er ganga inn á milli rifjanna, og eru sameinaðir með húð eða himnu; geta þeir bæði þanizt út og dregizt saman. Uggarnir eru tvenns konar, stakir eða tvísettir. Stakir eru: bakuggar, gotraufaruggar og sporð-

ur, en tvísettir: brjóstuggar og kviðuggar, er svara til fram- og apturlimanna á spendýrunum. Sporðurinn stendur lóðrétt í vatninu; hjálpar hann mest til þess að hreyfa fiskinn áfram í vatninu, en tvísettu uggarnir halda jafnvægi hans. Flestir fiskar hafa sundmaga, en hann er loptfyllt blaðra, er liggur milli þarma og hryggjar, og heldur fiskinum á vissu dýpi. — Andanarfæri fiskanna eru tálknin. Þau sitja á tálknbogunum, og eru rauð að lit meðan fiskurinn er lifandi, en hvítna fljótt, þegar hann er dauður, því blóðið hverfur þá úr þeim. Fiskar anda á þann hátt, að opna munninn, og hleypa sjónum eða vatninu um tálknin út í gegnum tálknopin. Hefir þá loptið (súrefnið), sem er í vatninu, sömu áhrif á blóðið í tálknunum, eins og þegar spendýrin soga loptið niður í lungun, n. l. að breyta því í slagæðablóð. Margir fiskar eru mjög tenntir; sitja tennurnar ekki einasta í kjálkunum, heldur víðar í munninum, og það jafnvel á tungunni sjálfri. Flestir fiskar lifa af öðrum fiskum og ýmsum fleiri dýrum. Þeir eru gráðugir, eta mikið, og hlífa ekki einu sinni sínu eigin kyni. — Sumir fiskar lifa eingöngu í sjó, aðrir í fersku vatni, en sumir í hvorttveggja, svo sem laxar og silungar, er lifa annan tíma ársins í sjó en hinn í ám og vötnum. Þessar göngur fiskanna frá einum stað til annars orsakast ýmist af því, að þeir leita sèr að fæðu, eður að þeir flytja sig á vissa staði til þess að hryggna.

Frjósemi fiskanna er fjarskaleg; síldin á 400,000 egg eða hrogn, styrjan 1,500,000, og nokkrar þorsktegundir margar millíónir Margir fiskar gjóta helzt á

sandrifjum út í sjónum eður upp við strendur. Þegar hryggnan hefir gotið, frjófgar karlfiskurinn hrognin, en eptir það yfirgefa flestir fiskar þau algjörlega. Þó eru til fiskar, svo sem hornsílið, er gjörir þeim eins konar hreiður, og ver þau skemmdum og eyðileggingu.

Fiskarnir eiga marga óvini, ekki einasta í sínum eigin flokki, heldur og meðal margra annarra dýra. Spendýr sjávarins og ýmsir sundfuglar eta ógrynnin öll af þeim. Þar að auki hafa mennirnir frá alda öðli stundað fiskiveiðar; og engin dýraflokkur er mannkyninu að eins miklum notum, að undanskildum spendýrunum. Margar þjóðir lifa næstum eingöngu á fiskiveiðum.

Sumir fiskar hafa ekki fullkomna beinagrind, heldur brjósk í stað beina að nokkru eður öllu leyti. Nefnast þeir eptir því bæði beinfiskar og brjóskfiskar.

Beinfiskar.

Markríli er langvaxinn, apturhluti bakuggans og gotraufaruggans er margskiptur og sporðurinn klofinn. Hann lifir ekki hèr við land, en er í Englandshafi og víðar. Hann fer langar ferðir, opt í fjarska miklum torfum, og er veiddur mjög í net. — *Sverðfiskur* er 6—10 álnir að lengd. Efri skolturinn er langur og líkist sverði að lögun. Ræðst hann stundum á hvali, og er mælt, að hann drepi þá með sverðinu. Hann er einkum í Miðjarðarhafinu. — *Flugfiskur*, sem er á stærð við síld, getur flogið, því brjóstuggarnir eru afarstórir; ná þeir næstum aptur að sporði. Hann lifir í hinum heitu höfum, og stekkur opt upp úr sjónum,

og svífur áfram í loptinu; en ekki getur hann lypt sèr eða lækkað sig á fluginu, og fellur því opt niður flokkum saman á skip, er um fara. — *Hornsíli* eru litlir fiskar, er lifa helzt í tjörnum, leirpollum eða lækjum. Þau hafa hreyfanlega brodda upp úr bakinu, og skipta litum. Um það leyti, sem þau maka sig, er karlfiskurinn fagurrauður eða grænn. Hann byggir eins konar hreiður fyrir hrognin úr stráum og fleiru; en þegar það er fullgjört, leiðir hann þangað kvennfiskinn, er hryggnir í hreiðrið, en karlfiskurinn frjófgar síðan hrognin. Opt hryggna margir kvennfiskar í sama hreiðrið, og annast einn karlfiskur um öll hrognin, og ver hreiðrið fyrir árásum kvennfiskanna, er iðulega reyna að eyðileggja það og eta hrognin. — *Steinbítur* hefir stórar og sterkar tennur, og er heldur ljótur fiskur. Hann veiðist töluvert hèr við strendur, einkum á Vestfjörðum, og þykir allgóð fæða. Roðið nota Vestfirðingar í skó. — *Hrognkelsi* er hèr töluvert algengur fiskur, lifir helzt á fjörum, þar sem mikið þang er og þari, en veiðist minna sumstaðar nú en áður. Karlfiskurinn heitir rauðmagi; er hann töluvert minni vexti en kvennfiskurinn eða grásleppan. Það er einkennilegt við þessa fiska, að kviðuggarnir mynda eins konar sogflögu. Karlfiskurinn annast um ungana. — *Lúður* eru flatvaxnar og synda á hliðinni; önnur hliðin er hvít en hin dökk, og er hún nokkuð kúptari en hin. Bæði augun eru á dökku hliðinni, og veit hún upp en sú hvíta niður; munnurinn er skakkur. Gotraufarugginn og bakugginn ganga eptir skrokknum endilöngum. Sumar lúður eru margar álnir á lengd. Hèr við strendur eru margs konar lúðu-

tegundir, með ýmsum nöfnum, og veiðast töluvert á öngla. — *Þorskar* eru langvaxnir, smáhreistraðir með þrískiptum bakugga og gotraufarugga. Þeir halda sig í stórhópum í sjónum, og eru mjög víða veiddir í Atlantshafinu; en mest eru þó fiskimið við New-Foundland (Nýfundnaland) við Ameríku, Lófót í Noregi og hèr við Ísland. Hèr er þorskaveiði hin langtum arðsamasta fiskiveiði. Hefir hún verið stunduð meira eða minna síðan um landnámstíð, mest á opnum bátum. Meginhluti þorsksins er veiddur á öngla og nokkuð í net. Fjöldi fólks í sjávarsveitum lifir hèr um bil eingöngu á þorskveiði. Er nú bæði harðfiskur og saltfiskur ein af aðalverzlunarvörum vor Íslendinga. Auk landsmanna sjálfra stunda Frakkar, Englendingar og stundum fleiri þjóðir hèr þorskveiðar á þiljuskipum, og vinna á því sum árin ógrynni fjár. — *Ísa* er lík hinum eiginlega þorski, en er þó að jafnaði heldur minni; við brjóstuggann er dökkur blettur. Ísa er veidd hèr töluvert einkum á vissum tímum ársins, en hún er jafnan í lægra verði en þorskur. — *Síld* er stórhreistruð og ekki ólík laxi að sjá. Hún er hinn eini fiskur, er hefir brjóstbein. Síldin heldur sig optast út í reginhafi, en kemur helzt á vissum tímum ársins í stórum flokkum upp að ströndum og inn á firði og víkur. Stundum eru síldartorfurnar margar mílur á lengd, og geta verið svo þèttar, að naumlega verði róið í gegnum þær, og má þá ausa þeim upp með háfum og skjólum. Kópsíld og hafsíld er algeng hèr; sardínur lifa í Miðjarðarhafinu; þær eru lagðar í loptheldar pjáturöskjur með olíu, og eru algeng verzlunarvara. Mest er síldarveiði stunduð við Bret-

land, Holland, Noreg, og nú á síðari árum hafa Norðmenn leitað hingað til lands, og veiða hèr mikið í flestum árum. Nú eru og stofnuð hèr nokkur innlend síldarveiðafèlög. — *Laxar* hafa fituugga fyrir framan sporðinn; er hann einkenni allra fiska af því kyni (laxar, silungar). Laxveiði er hér víða allmíkil; einkum eru þeir veiddir í kistur eða net, og stundum kræktir upp úr hyljum með löngum stöngum. — *Silungar* eru líkir hinum eiginlega laxi að skapnaði. Hèr eru mörg silungakyn með ýmsum nöfnum í ám, lækjum og stöðuvötnum. Mestu veiðivötn eru Mývatn og þingvallavatn. Helzt eru silungar veiddir í net, eða dorgaðir upp um ís á vetrum. — *Geddur* eru langvaxnar, bakugginn er mjög aptarlega, munnurinn stór, með mörgum tönnum. Geddur lifa í fersku vatni, eru gráðugar, og eta ekki einasta fiska heldur og froska, andarunga, völskur o. fl. þær eru ekki hèr. — *Álar* eru langvaxnir og sívalir líkt og höggormar, smáhreistraðir og slepjaðir. þeir geta lifað ofurlítið á landi, og skríða stundum spölkorn á þurru milli vatna. Álar eru hèr á nokkrum stöðum í lækjum og tjörnum, og eru etnir. H r ö k k á l a r, sem lifa í fljótum í Suður-Ameríku, eru rafmagnaðir, og deyfa með því eða drepa fiska og önnur dýr*.

Brjóskfiskar.

þar undir teljast: s t y r j u r, h á k a r l a r og s k ö t u r. þeir eru allir beinlausir að mestu eður

*) Ekkert eiga þeir skylt við hrökkála þá, sem getið er um í munnmælasögum hér á landi, sem að eins hafa skapast af hjátrú.

öllu leyti; munnurinn er neðan á höfðinu og sporðurinn skásniðinn. Ekki eru þeir eins fullkomnir að byggingu eins og beinfiskarnir, og hafa ekki eiginlegt hreistur, heldur beinskildi (styrjur) eða beinkennda brodda eða körtur (hákarlar). Tálknopin eru optast 5—7 á hvorri hlið, og engin tálknlok nema á styrjum.

Styrjur hafa sömu tálknbyggingu og beinfiskarnir. Eptir líkamanum ganga fimm beinskjaldaraðir; munnurinn er tannlaus og framteygjanlegur. Þær lifa í sjó, en ganga upp í ýmsar stórár, til þess að hryggna (Volga, Duná, Rín, Elben o. fl.). Fiskurinn er etinn, og söltuð hrognin (*kavíar*) þykja góð fæða, og eru dýr verzlunarvara; úr sundmaganum er gjört lím (*húsblas*). Sumar styrjutegundir verða allt að 12 álnum á lengd, en aðrar eru mikið minni.

Hákarlar og *Skötur* hafa mörg tálknop en engin tálknlok; munnurinn liggur um þvert neðan á höfðinu; verður því fiskurinn að hvolfa sèr við, og snúa kviðnum upp, er hann ætlar að grípa eitthvað, sem er fyrir ofan hann í vatninu. Húðin er alsett hörðum broddum og heitir skrápur.

Hákarlar eru langvaxnir og sívalir með skásporði og synda ágætleg. Þeir eru gráðugir og grimmir ránfiskar, sumir hafa svo hvassar tennur og sterkar, að þeir geta stýft sundur mann um þvert. — Skötur eru þunnar og flatvaxnar, með stórum brjóstuggum og löngum hala; tálknopin eru að neðan, augun að ofan. — *Sagarfiskur* telst með skötum. Hann hefir langa beintrjónu með hvössum tönnum báðum megin. Lifir einkum í Miðjarðarhafinu.

Hákarlaveiði er stunduð hèr töluvert, einkum við

Eyjafjörð og á Vestfjörðum, og er opt all arðsöm. Helzt er það lifrin, er menn sækjast eptir, því lýsi úr henni er góð verzlunarvara, og var, áður en steinolía fluttist hingað, meginljósmatur í mörgum sveitum. Fiskurinn er og etinn, en er fyrst kasaður og síðan þurkaður. Nýr er hann lítt ætur eða jafnvel banvænn. — Skötur veiðast hèr nokkuð á sumum stöðum, en litla þýðingu hefir sú fiskiveiði fyrir oss.

Undir þá dýraflokka, sem hèr fara á eptir, heyra einungis beinlaus dýr.

II. Liðdýr.

Liðdýr hafa enga beinagrind; bolurinn og fæturnir eru liðaðir, og aðalhluti taugakerfisins liggur eptir kviðnum endilöngum. Mörg eru hulin harðri húð, er hefir líka þýðingu eins og beinin fyrir hryggdýrin, að því leyti, að vöðvarnir eru festir við hana að innan. Í stað heila og mænu hafa liðdýrin taugahnút í höfðinu og tvöfaldan taugastreng, er liggur aptur eptir kviðnum; er hann sameinaður á vissum stöðum með taugahnútum. Blóðið er kalt í flestum og litarlaust. Liðdýrin skiptast í skorkvikindi, kongulær, fjölfætinga og krabba.

Skorkvikindi.

Skorkvikindi hafa 6 fætur, þrjá hvorum megin, og taka myndbreytingum.

Sèrhvert skorkvikindi hefir þrískiptan líkama, höfuð, brjósthlut og bakhlut, er glögglega greinist hvað frá öðru. Hver hluti er samsettur af hringum. Í höfðinu er að eins einn hringur; á því er sogmunnur eða bitmunnur, eptir því á hverju dýrin lifa, tvær fálmstengur og tvö óhreyfanleg augu. Þau eru með fjölda mörgum sexhliðuðum flötum, en hver flötur er raunar sèrstakt auga, er öll hafa eina sameiginlega sjóntaug. Brjósthlutinn er samsettur af þremur hringum. Á honum sitja allir fæturnir, tveir á hverjum hring, og að ofan tveir eða fjórir vængir; sum skorkvikindi eru þó vængjalaus, svo sem flær og lýs. Bakhlutinn er samsettur af mörgum hringum; á honum eru hvorki fætur nè vængir, en opt er aptast á honum sérstakt verkfæri, svo sem eiturbroddurinn á býflugunum; sum hafa þar eins konar töng o. s. frv. Á brjósthlutanum og apturhlutanum eru andholur, er loptið sogast inn um; gengur það út um allan líkaman eptir andrennum, og hefir áhrif á blóðið.

Flest skorkvikindi auka kyn sitt með eggjum, og taka miklum myndbreytingum frá byrjun. Þegar myndbreytingin er fullkomin, sem kallað er, myndast fyrst maðkur úr egginu, er mjög líkist ormi. Maðkurinn er gráðugur, etur mikið og skiptir opt um húð. Við síðustu húðskiptin tekur hann á sig hèr um bil fullkomna mynd, en etur ekki og hreyfir sig næstum ekkert. Í þessu ástandi kallast dýrið „*púpa*“. Þegar það loksins skríður út úr púpuhíðinu, er það fullkomið skorkvikindi. Þegar myndbreytingin er ófull-

komin líkist maðkurinn mjög mikið hinu fullkomna, dýri, einungis vantar vængina algjörlega.

Skorkvikindaflokkurinn er hinn fjölskrúðugasti dýraflokkur, sem til er, og hefir mikla þýðingu. Sum skorkvikindi eru ákaflega skaðleg, einkum fyrir jurtagróðann; kveður stundum svo ramt að því í útlöndum, að það veldur hallæri og hungursneyð. Einna svip-legastan skaða hafa þó engisprettur gjört á vissum stöðum; enda eru þær jafnan taldar ein með verstu landplágum. Aptur á móti eru mörg skorkvikindi mjög nytsöm; þar á meðal má telja þau, er eyðileggja önnur skaðleg skorkvikindi, og þau, er gefa af sér nytsöm efni, svo sem silkiormurinn, býflugur o. fl. Þau hafa og mikla þýðingu fyrir frjófgun jurtanna, með því að flytja blómduptið frá einni jurt á aðra, er ekki mundi berast á annan hátt.

Skorkvikindi eru allstaðar á jörðinni, þar sem jurtagróði er, og fer fjöldi þeirra mjög eptír frjósemi landanna. Hèr eru heldur fáar tegundir.

Bjöllur eru fjórvængjaðar; framvængirnir eru hornkenndir og harðir, og hylja eptri vængina, þegar dýrið ekki notar þá. Af þessum flokki eru jötunuxar, sem helzt lifa á mykjuhaugum. — Járnsmiðir eru hrafnsvartir og gljáandi, kvikir og fljótir í hreyfingum. Þeir lifa í moldarflögum, undir steinum og víðar. Brunnklukkur eru helzt í óhreinum lækjum, leirbleytu og keldum. Meðan þær eru maðkar, kallast þær vatnskettir. — Spansflugur eru ekki hèr, en mjög algengar í Suður-Európu. Þær eru grænar að lit og eitraðar; notaðar í áburð og plástur (spansfluguplástur).

Engisprettur hafa stökkfætur, mjóa framvængi og skinnkennda, en þunna apturvængi og breiða. Þær gefa frá sèr sérstakt hljóð, með því að nudda saman vængjunum og fótunum. Engisprettur eru orðlagðar fyrir þá eyðileggingu, sem þær hafa gjört í ýmsum löndum. Koma þær stundum fram í svo þèttum hópum, að ekki sèr til sólar, og eyðileggja akra, skóga og hvers konar jarðargróða, sem fyrir verður, svo frjósöm lönd verða að eyðimörkum.

Termítar hafa gagnsæja vængi, og lifa í fèlagi. Þeir byggja sèr, úr leir eður öðru, keilumynduð býli, með margvíslegum göngum og klefum, opt 4—6 álnir að hæð. Í félögunum eru sumir termítar vængjaðir, en aðrir vængjalausir. Hinir vængjalausu eru vinnudýr fèlagsins, annast um ungana og annað þess konar. Sumir eru einungis til hernaðar og rúna, og verja fèlögin. Þeir hafa jafnan stórt höfuð og sterkan munn. Termítar lifa einkum í hitabeltinu, og gjöra þar opt ótrúlega mikinn skaða á húsum og munum manna; stendst einginn hlutur fyrir þeim, nema hann sé af steini gjör eða málmi.

Æðvængjuð skorkvikindi hafa gagnsæja vængi himnukennda. — Maurflugur lifa í fèlögum eins og termítarnir. Þar eru vinnuflugur vængjalausar, er ala önn fyrir hinum vængjuðu, færa möðkunum mat og annast um púpurnar. Sumar eru herdýr, sem verja maurabúin, herja á önnur fèlög og ræna þau. Nokkrar taka óvini sína til fanga, hafa heim með sèr, og gjöra að þrælum sínum. Þær eru djarfar og harðsnúnar í herferðum sínum, fylkja liði, og ganga fram í þèttum röðum líkt og hermenn. Stendur bardagi

milli tveggja maurabúa opt yfir um langa hríð, og hefst stundum aptur næsta dag, ef dagur þrýtur áður aðrarhvorar hafa fengið fullan sigur. Til er það, að maurflugur taka blaðlýs og ala hjá sér, líkt og vèr höfum kýr eður annan pening, og hafa þær inni á nóttum, en gæta þeirra úti á daginn. Blaðlýsnar gefa frá sèr hunang, en eptir því sækjast maurflugurnar mjög. — Býflugur lifa og í stórum félögum, og gefa af sér bæði vax og hunang. Vaxið smitar út á milli hringanna í bakhlutanum; er það mjög notað til ljósa, í áburði, plástra o. fl. Hunangið er safi, er þær sjúga úr jurtum, og æla upp aptur; er það einkum haft í meðul og mjöð (eins konar vín). Sökum þessarar miklu nytsemi hafa menn víða erlendis stór býflugnabú, þar sem opt eru 6—800 karlflugur, 10—30,000 vinnuflugur og ein drottning. Drottningin viðheldur kyninu og er frjósemi hennar mikil. Aldrei má vera nema ein drottning í hverju búi. Þegar önnur fæðist, flytur hin eldri sig burtu ásamt nokkrum hluta af búinu. Á haustin drepa vinnuflugurnar allar karlflugurnar, og deyja síðan. Einungis drottningin og vinnuflugurnar hafa eiturbrodd, en hann er með agnúum. Situr hann því vanalega eptir í sárinu, er þær stinga, og bólgnar því opt töluvert í kringum það.

Hèr á landi eru villibýflugur (hunangsflugur, randaflugur), en þær eru að engum notum.

Fiðrildi hafa eins konar hreistur á vængjunum, er lítur út fyrir berum augum líkt og smágjört dust. Þau lifa mest á ýmiss konar jurtasafa, en meðan þau eru maðkar eru þau gráðug og eta plöntur. Sum eru helzt á flakki um nætur, önnur á kveldin og sum ein-

ungis á dagin og nefnast eptir því: náttfiðrildi, kveldfiðrildi og dagfiðrildi. Mörg fiðrildi eru undur fögur, en merkast er fiðrildi silkiormsins; ormurinn lifir einungis á blöðum hinna hvítu mórberjatrjáa. Af púpunni fæst allt silki, sem til er. Er því silkiormurinn haldinn víða í útlöndum, og er mjög arðsamur. Upprunalega er hann frá Kína. Var silkiræktun þekkt þar, að minnsta kosti 3000 árum fyrir Kr. f. En árið 552 e. Kr. flutti grískur munkur silkiorminn til Konstantínopel (Miklagarðs), og þaðan útbreiddist silkiræktin. Mestu silkilönd nú í heimi eru: Kína, Ítalía og suðurhluti Frakklands.

Flugur hafa einungis tvo vængi. Eiginlegar flugur eru hèr margs konar, svo sem húsfluga, fiskifluga, mykjufluga og hrossafluga. — Mýflugur eru tvenns konar, rykmý og stingflugur. Þær halda sig helzt við veiðivötn, svo sem Þingvallavatn og Mývatn, og ásækja bæði menn og kvikfènað og sjúga blóð. Verða stundum svo mikil brögð að þessu, að naumast er fært að vera úti; kvikfènaði er ekki viðvært í högum, og hleypur aptur og fram, til þess að leita sèr að skýli. Víða í heitum löndum eru margs konar skaðlegar flugnategundir, er líkjast mýflugum, og eru þær kallaðar „*moskító*“. Víða hafa menn engin önnur ráð að verjast þeim, en að sitja upp í háum hjöllum, og kynda bál undir, en þær forðast reykinn. Sumar villiþjóðir smyrja sig með viðbjóðslegum efnum, til þess að fæla þær burtu. Til er og fluga í Afríku, sem er mjög skaðleg. Blámenn kalla hana „*Tsetse*“. Hún er lítil, en hefir eiturbrodd, en er þó ekki drepandi fyrir menn; geitur og asnar þola

og stingi hennar, en öll önnur tamin dýr deyja af þeim, nema sumt ungviði, svo sem kálfar. En örfáir stingir eru nægilegir til þess að drepa fullorðið naut. Þegar Dr. Livingstone ferðaðist um Afríku, drápu þessar flugur 43 naut fyrir honum, þrátt fyrir alla varúð, sem höfð var. Þær halda sig einkum fram með ánni Zambese; en þar, sem þær eru, er öll akuryrkja ómöguleg og kvikfénaður lifir þar ekki nema geitur og asnar. Menn geta því ekki haft full not af landinu, nè fengið veruleg ráð yfir því, fyr en þær eru á einhvern hátt eyðilagðar.

Flær og *lýs* eru vængjalaus skorkvikindi, er lifa á óþrifnum mönnum og dýrum. Á öllum hinum æðri dýrum er einhver sèrstök lúsategund, svo sem færilýs á sauðfé, hestlús á hestum o. s. frv. Flær hafa stökkfætur og geta stokkið tvö hundruð lengdir sínar upp í loptið.

Kongulær.

Kongulær hafa 8 fætur, fjóra hvorum megin. Þær eru gráðugar, grimmar, og ljósfælnar, og nærast helzt á dýrum. Á hinum eiginlegu *kóngulóm* rennur höfuð og brjósthluti saman í eitt, svo líkaminn skiptist einungis í tvo parta. Á bakhlutanum eru eins konar vörtur, er gefa frá sèr vökva, sem storknar við áhrif loptsins. Úr þessum vökva teygja þær langa þræði, og vefa úr eins konar net (kongulóarvefur), sem er veiðisnara þeirra. Þegar flugur eða fiðrildi snerta vefinn, loða þau við þræðina, og verða þannig kongulónni að bráð. — Hèr eru ýmsar kongulær bæði í húsum og úti, en allar eru þær smáar vexti.

Skorpíónar hafa liðaðan apturhluta, með eiturkrók aptast; sár af honum geta verið banvæn. Skorpíónar lifa hvergi nema í heitum löndum.

Maurar eru smávaxnir, sumir sjónlausir og líkaminn liðalaus. Helztu maurtegundir eru ostmaur og kláðamaur.

Fjölfætingar.

Fjölfætingar hafa marga fætur og liðaðan líkama. Á hverjum lið eru 2 fætur, sinn hvorum megin. Flestir fjölfætingar eru smávaxnir; þó eru sumir í hinum heitu löndum, sem verða um hálfa alin að lengd. Fremstu fæturnir eru ummyndaðir í eiturkróka, sem geta orsakað hættuleg sár.

Krabbar.

Krabbar eru mjög stór dýraflokkur, lifa flestir í sjó, en nokkrir þó í ám og vötnum. Krabbaflokkurinn skiptist í margar deildir, og eru ýmsar þeirra mjög ólíkar hver annari. Flestir krabbar hafa kalkkennda skel; þeir anda með tálknum, og hafa optast 4 fálmstengur á höðinu. Höfuð og brjósthluti eru opt runnin saman í eitt; en apturhlutinn skiptist opt í marga liði. Þeir hafa 10—14 fætur; eru þeir festir bæði við brjósthlutann og apturhlutann. Stærð krabbanna er mjög mismunandi; hinir stærstu geta orðið álnarlangir, en sumir eru svo smáir, að þeir sjást eigi með berum augum. Margir krabbar lifa í þangi og þara, eða af rotnuðum dýra- og jurtaleyfum, og fjölda margir á fiskum og öðrum lifandi sjávardýrum, eins og lýs á æðri dýrum. Margir þeir krabbar, sem svo lifa, eru

mjög undarlega skapaðir og ólíkir hinum æðri kröbbum. Í höfunum kringum Ísland er mesti urmull af allskonar krabbategundum. Af hinum stærri tegundum við strendur Íslands eru kampalampi og margfætla algengastir. Fremstu fæturnir á þessum dýrum eru að framan eins og griptengur. Kampalampinn hefir langan apturhluta með 5 sundblöðkum aptast. Margfætlan er nærri hnöttótt en þó trýnis mjó, apturhlutinn er mjög stuttur, og beygist upp undir brjóstið. Á Suðurlandi eru mjög algengir kuðungakrabbar. Þeir hafa skellausan hala, og eru allir skakkir; en til þess eigi að verða fyrir meiðslum, lifa þeir í tómum kufungum. Á þessum þremur krabbategundum sitja augun á stönglum. Marflær eru smávaxnar; lifa innanum þang í fjörum, undir steinum o. s. frv. Þær stökkva vel. Líkaminn skiptist í hèr um bil jafnstóra hringi; augun eru stöngullaus. Í fjallavötnum á Íslandi eru skötuormar, smáir krabbar, með kringlóttum skildi og mjóum hala aptur úr. Á sjódýrum lifa ótal krabbategundir hèr við land, þannig óskabjörn á fiskum og hvallús á hvölum. Undarlegir sníkjukrabbar lifa á hákarlaugum og eins á tálknum silunga. Til krabbaflokksius telja menn hrúðurkarla, sem víða sitja á steinum við sjó, þó þeir sè að mörgu leyti ólíkir kröbbum, og eins helsingjanef, sem opt er á rekavíð. Margar krabbategundir eru í útlöndum hafðar til matar, þó einkum humarr, sem er líkur kampalampa.

III. Ormar.

Ormar eru langvaxnir, sumir liðaðir, sumir liða-

lausir; taugakerfið er líkt og liðdýranna; margir hafa skynjanarfæri, en þó ekki allir. Engir hafa verulega útlimi, en á mörgum eru ófullkomnir fætur eða burstasettar vörtur á hverjum lið. Þeir sem eru þannig skapaðir, eru kallaðir *burstaormar*. Þeir lifa flestir í sjó, og er mesta mergð af þeim kringum strendur Íslands. Einna algengastir hér við land eru þeir ormar, sem kallast maðkamæður. Þeir eru langir og mjóir, samsettir af fjarska mörgum liðum og burstasettar vörtur á hverjum lið. Flæðarmús er sjaldgæfari; hún er stutt og digur, og slær á hana blágrænum lit; út úr henni eru langir burstar með gullslit. Sumir af ormum þessum hafa utan um sig kalkpípu. Eitt kyn þeirra (*spirorbis*) lifir á þangblöðum; er skelin hringmynduð eins og smáar, hvítar agnir á þaranum. Undir burstorma telst fjörumaðkur; hann er víða hafður til beitu; lifir í leirfjörum, og grefur sig niður, og sjást smáir leirhringir þar, sem þeir liggja undir. Þeir gefa frá sér gulan vökva, þegar á þeim er tekið. Ánamaðkar lifa á landi í rakri moldu. Á þeim eru burstarnir svo smáir, að þeir verða ekki séðir með berum augum, en það má finna til þeirra, ef um þá er þreifað.

Blóðsugur teljast undir ormaflokkinn. Þær hafa sogflögur á aptasta liðnum. Þegar þær skríða, draga þær sig sundur og saman, og festa sig til skiptis með munninum og sogflögunni. En þær synda á þann hátt, að beygja líkamann upp og niður, og slettast svo til í vatninu. Blóðsuga sú, sem notuð er til lækninga, hefir svo hvassar tennur í munni, að hún bítur gat á hörund manna, og sýgur blóð út um það. Læknar nota

þær, þegar þeir vilja draga blóð eða vessa frá einhverjum hluta líkamans, til þess að minnka bólgu, eða annað því um líkt.

Iðraormar draga nafn sitt af því, að þeir lifa í iðrum manna eður ýmsra dýra. Þeir eru jafnan hvítir að lit og augnalausir eins og öll dýr, er eingöngu lifa í myrkri. Menn þekkja mesta urmul af iðraormum ýmiss konar; hvert hryggdýr hefir sína tegund eða tegundir. Í manninum einum hafa fundizt yfir 30 tegundir; margar hættulegar. Iðraormar taka merkilegum myndbreytingum, og lifa ekki alla æfi sína í sama dýri, heldur fara úr einu í annað, því eðli sumra er svo varið, að þeir geta ekki án þess náð fullum þroska.

Spólormur verður eins stór eins og ánamaðkur, og hefir mörg hundruð tennur í munninum. — Nálgur er langtum minni. Báðir þessir ormar lifa í iðrum manna. — Tríkínar lifa og í þörmum manna og svína; þaðan fara ungarnir út i vöðvana og valda miklum þrautum. Ef menn eta svínakjöt með tríkínum, þroskast þeir í manni, og geta valdið dauða. — Bandormar líkjast hvítum, mjóum böndum með þvergárum. Þeir hafa hvorki munn nè maga, heldur sjúga næringuna inn í líkamann allan. Líkaminn virðist að vera samsettur af mörgum liðum, en er raunar samanhangandi keðja af mörgum einstaklingum, því hver liður er sérstakt dýr. Fremsti liðurinn kallast höfuð. Festir það sig í þörmum dýra og manna með mörgum sogskálum og krókum. Síðan vex út úr því liður eptir lið, þannig, að hinn yngsti er jafnan næstur höfðinu, en aptast þeir elztu. Þessi

fjölgun heldur áfram meðan höfuðið heldur lífskrapti sínum. Smátt og smátt fyllast öptustu liðirnir eða dýrin með eggjum, losna frá og flytjast burtu úr þörmunum. Komist nú eggin í einhverjar vissar dýrategundir, svo sem m ý s, s a u ð i eða s v í n, þá þroskast þau þar, og flytja sig á einhvern sèrstakan stað í líkama dýrsins, festa sig og verða að hinum svo nefnda b l ö ð r u o r m i, sem er eins konar blaðra með einu eða mörgum b a n d o r m s h ö f ð u m. Blöðruormurinn þroskast síðan ekki meira, nema svo vili til, að hann komist í þarma þeirra dýra, sem bandormar lifa í, en vili svo til, þá verður hvert bandormshöfuð, sem á blöðruorminum er, að fullkomnum bandormi. Sullirnir í heila kinda, sem valda hinni hættulegu höfuðsótt, eru blöðruormar með mörgum bandormshöfðum. Ef hundar eta sull, verður hann að bandormi í þörmum þeirra, þroskast þar og getur af sèr egg, sem síðan geta komist inn í menn þegar hundar eru látnir sleikja matarílát, og þau eigi þvegin nægilega á eptir. Einn blöðruormur lifir i músarlifrinni, er verður að bandormi í þörmum kattarins. Í svínsfleski er blöðruormur (*Tinte*) með einu bandormshöfði, er verður að bandormi í manninum.

IV. Lindýr.

Lindýr hafa linan líkma liðalausan. Utan um þau er mjúkur húðpoki; opt síast út úr honum kalk, er myndar fasta skel, sem hylur dýrið að miklu eður öllu leyti, og verndar fyrir ýmsum ytri áhrifum. Skeljarnar eru með ýmsri lögun, og margar undur fagrar

að lit og lagi. Ekkert lindýr hefir verulega fætur. Taugakerfið eru taugahnútar og taugaþræðir, er liggja á við og dreif um líkamann. Mörg hafa skynjanarfæri, og sum nokkuð fullkomin. Blóðið er kalt og litarlaust,

Menn hafa mikil not af ýmsum lindýrum; sum eru höfð i beitu og sum til manneldis (ostrur, kræklingur o. fl.). Skeljarnar eru til skrauts og annara nota; úr þeim má og brenna kalk; í sumum myndast dýrindis perlur. Sum lindýr hafa haft mikla þýðingu fyrir myndun jarðarinnar. Heil jarðlög eru einungis mynduð af skeljum lindýra, sem hafa dáið út á mararbotni, og skeljalögunum hlaðið hverju ofan á annað. Opt finnast nú þessi lög hátt upp í fjöllum, því sjávarbotninn hefir hafizt eptir að þau mynduðust. Af þessum skeljum geta jarðfræðingarnir séð aldurshlutfall jarðlaganna í kring, er þeir vita hver lindýr voru algengust á þessu og þessu tímabili, og margt fleira upplýsa þau í þá stefnu. Nú eru mörg lindýr útdauð, sem áður lifðu.

Lindýrunum má skipta í smokkfiska, snígla og kufunga, skelfiska og geisladýr.

Smokkfiskar.

Smokkfiskar hafa greinilegt höfuð og griparma kringum munninn; þeir lifa í sjó og eru gráðug rándýr. Sumir eru margar álnir á lengd; skrokkurinn á sumum, er hafa rekið hér á land, hefir verið eins og á nauti, en flestir eru heldur smávaxnir. Bráð sína taka þeir með gripörmunum, en á þeim eru margar sogskálar, er halda bráðinni fastri; í munninum eru

tveir hornkjálkar líkir fuglsnefi. Á þeim smokkfiskum er lifa hèr við land eru griparmarnir 10, og af þeim eru tveir miklu lengri en hinir. Utan um líkamann er húðpoki eða smokkur og á honum tveir uggar aptast, svo dýrið verður apturdregið eins og fleygur. Þeir synda aptur á bak, taka vatn inn í smokkinn og spýta því aptur út um trektmyndaða pípu, og fá við það kast á líkamann í sjónum. Smokkfiskar gefa frá sèr svartan vökva og óhreinka vatnið, þegar þeir eru eltir af óvinum sínum; því eru þeir nefndir k o l k r a b b - a r. Smokkfiskar eru bæði notaðir í beitu og sumar tegundir etnar; hinn svarti vökvi er góður málaralitur.

Sníglar og kufungar.

Þeir hafa greinilegt höfuð og fálmanga á höfðinu, en ekki griparma eins og smokkfiskarnir. Þeir hafa sogflögu neðan á líkamanum, er þeir mjaka sèr áfram með. *Sníglar* anda með eins konar lungum, lifa sumir á þurlendi, sumir í mýrum og moldarflögum, en aðrir í fersku vatni. Ýmsir sníglar hafa kufung (ormabobbar). B r e k k u s n í g l a r eru skellausir; þeir lifa helzt á rökum stöðum, og koma mest í ljós í votviðrum. — *Kufungar* anda með tálknum og eru sjódýr; skeljar sumra eru undur fagrar og seldar ærnu verði. Nokkrar tegundir eru etnar. Kufungur sá, sem hèr er algengastur, kallast ýmsum nöfnum, svo sem b o b b i, b e i t u k o n g u r og æ t i k o n g u r. Hèr er og önnur tegund, er heitir h a f k o n g u r eða P é t u r s k o n g u r. Smáir kuðungar með ýmsum lit, er opt sitja á steinum í flæðarmáli, heita m e y j a -

doppur. — Postulínsbobbi er í hinum heitu höfum. Úr skeljunum eru gjörð tóbaksílát. Nokkrar smávaxnar tegundir ganga í stað peninga millum manna í Afríku og víðar. — Olbogaskeljar teljast undir kufungaflokkinn.

Skelfiskar.

Þeir hafa ekkert eiginlegt höfuð, en þó bæði augu og heyrnarfæri; þeir eru huldir tveimur skeljum, er bæði geta legið saman og lokizt upp. Milli þeirra eru einn eða tveir vöðvar, er halda þeim saman. Eptri rönd skeljanna er nokkurs konar hjörur, og þar er eins konar teygjuband, sem líkur skeljunum upp, þegar dýrið linar á vöðvunum að innan. Skelfiskar synda ekki, en mjaka sèr áfram í botninum. Sumir spinna sig fasta við steina og aðra líkami, t. d. kræklingurinn. Flestir skelfiskar lifa í sjó, einstöku í fersku vatni. — Hèr við strendur eru ýmiss konar skelfiskar, þar á meðal; gimburskeljar, kúskeljar, háruskeljar, hörpudiskar, öður og kræklingur. Kræklingur þykir ágæt fæða, en er lítt notaður hèr á þann hátt, en töluvert í beitu á Suðurlandi.

Af útlendum skeljum má nefna ostrur, sem halda sig í stórum hópum á grynningum, helzt fram með ströndum, en naumlega þar, sem dýpra er en 20 faðmar; flestar sitja fastar. Þær eru mjög hafðar til manneldis og víða veiddar. — Perluskeljar eiga einkum heima í Indlandshafi við suðurströnd Asíu, og nokkuð við Ameríku. Innan í þeim myndast hinar dýrmætu perlur, sem víða eru kunnar að fornu og nýju.

Perlan er eins konar veikindavöxtur er orsakast af því, að sandkorn eður annað þess konar kemst inn á milli skeljanna. Á það setjast ofur þunn kalklög hvert utan yfir annað, og vex perlan að því skapi sem þau fjölga. Sumar perlur eru allstórar og þá ákaflega dýrar. Mesta perlutekja er við suðurströnd Asíu; þar kafa menn niður eptir skeljunum, stundum á 20 faðma dýpi eða meira. — „*Tridacna gigas*“ eru hinir stærstu skelfiskar, sem til eru, stundum yfir 500 pd. að þyngd. Þeir sitja fastir á steinum og klettum, og nást ekki upp nema með verkfærum. Skelin er eitt fet að þykkt og allopt fimm á breidd; hún er höfð sem baðker og til fleiri nota. Þessir risavöxnu skelfiskar finnast opt við Molukkueyjar, og eru etnir þar. Einn þeirra er nægileg máltíð fyrir 20 manns.

Geisladýr.

Þau eru höfuðlaus; allir partar líkamans ganga eins og geislar út frá miðju dýrsins, en þar er vanalega bæði magi og munnur. Meðal geisladýranna eru krossfiskar og ígulker, marglittur og kóraldýr.

Krossfiskar eru stjörnumyndaðir; húðin leðurkennd með kalkkornum; sumir verða allt að hálfri alin að þvermáli. — *Ígulker* eru þakin utan með nokkuð hnattmyndaðri kalkskel, sem er samsett úr mörgum hornóttum flögum, er mynda 20 raðir. Utan á skelinni eru margir gaddar eða broddar, sem dýrið getur reist upp og lagt niður eptir eigin vild.

Bæði á krossfiskum og ígulkerum er munnurinn að neðanverðu. Þau hafa marga sogfætur, er þau geta skotið út um göt á húðinni eða skelinni og dreg-

ið aptur inn þegar þau vilja. Að ofanverðu á dýrunum er hinn svo nefndi *„Madrepordepill“*; inn um hann fer vatnið, og gengur í sèrstökum rennum út um allan líkamann, og þenur út sogfæturna.

Marglittur hafa linan, slepjaðan og opt gagnsæjan líkama. Hinar vanalegu marglittur líkjast skál eða klukku á hvolfi, og synda svo að þær draga skálina sundur og saman til skiptis. Munnholið er að neðan á miðju dýrsins; kringum það sitja fjórir griparmar, og niður frá skálarröndinni hringinn í kring hanga þèttsettir gripangar líkt og kögur. Marglittur hafa engin veruleg innýfli, heldur fer meltingin fram í einu hólfi, og þaðan gengur næringarvökvinn beinlínis út í líkamann. Á flestum marglittum eru mjög smá s v i ð a h á r fjaðurmögnuð, er liggja hringvafin innan í eins konar pokum. Ef menn snerta þá, sprynga þeir og hárin skjótast út, og stingast í hörundið. Veldur það miklum sviða, því eitur er í hárunum.

Marglittur auka kyn sitt með eggjum, og eru merkilegar fyrir myndbreytingar sínar. Úr hverju eggi myndast ofurlítill ungi, sem hreyfir sig áfram í sjónum með b i f h á r u m, Eptir skemmri eða lengri tíma setjast þessi smáu dýr að, og festa sig við steina, plöntur eður aðra fasta líkami í sjónum. Sá endinn sem laus er og upp veit, tekur þá að þroskast og myndast þar bæði munnhol og griparmar. Um sama leyti vottar fyrir innskurðum með jöfnu millibili á öllu dýrinu, og að lokum skiptist það allt sundur í margar marglittur, er liggja hver ofan á annari, þannig að munnholið og griparmarnir vita upp. Þegar hin efsta er fullþroskuð, losnar hún frá, hvolfir sèr við, og syndir

burtu. Þannig gengur það koll af kolli, unz allar eru lausar.

Kóraldýr hafa griparma kringum munninn. Þau lifa saman í stórum flokkum eða fèlögum; út úr þeim smitar kalk, er rennur saman í eitt, og myndar sameiginlegan kalkstofn, sem opt líkist greinóttum trjám eða buska; er hann annaðhvort kallaður kóralgreinar eða þá marmennilssmíði. Þar sitja einstök dýr svo þètt og eru svo nátengd, að þau vinna hvert að annars viðhaldi með því, að næringarvökvinn gengur frá einu dýri til annars. Kóraldýr eiga einkum heima í hinum heitu höfum, og mynda þar heilar eyjar og rif í sjónum á þann hátt, að elztu dýrin deyja og skilja eptir kalkgreinarnar, en önnur yngri byggja ofan á. Þannig eru tilorðnar margar Suðurhafs-eyjar.

Sumir kórallar eru mjög fagrir og seldir dýrum dómum. Margir menn hafa atvinnu af því að slæða þá upp frá sjávarbotni.

Lægstu dýr,

sem menn þekkja í dýraríkinu, eru infusionsdýr, slímdýr og svampdýr. Þessir dýraflokkar eru ákaflega fjölskrúðugir, en flest dýrin eru svo smá, að þau verða ekki sèð með berum augum, og sum sjást að eins í beztu sjónaukum. Þau hafa hvorki taugakerfi nè skynjanarfæri, svo menn þekki þau, og engin sèrstök líffæri, eins og hin æðri dýr, sem vinni að hinum ýmsu lífsstörfum.

Infusionsdýr (skolpdýr) hafa vanalega munnhol, og hreyfa sig áfram í vatninu með bifhárum eða löngum burstum. Þau eru í öllu vatni, sem er blandað

uppleystum jurta- eða dýraefnum; en ekki í því vatni, sem er alveg hreint, svo sem uppsprettu- eða brunnvatni. Láti menn brauðmola, kjöt eður annað þess konar í vatn, sem stendur í opnu íláti, þá myndast þar á skömmum tíma mesti urmull af infusionsdýrum, því dýr, sem eru í loptinu, falla niður í vatnið og tímgast þar. Æxlun þeirra gengur ótrúlega fljótt, ýmist þannig, að dýrin skiptast eða eitt vex út úr öðru. Hefir það verið reiknað, að á einu dægri geti myndazt ein millíón dýra út af að eins einu infusionsdýri. Hin minnstu eru naumlega $^1/_{2000}$ partur úr línu.

Slímdýr hafa í raun og veru enga sèrstaka líkamsmynd; því þau eru ekkert annað en eins konar slímkökkur, er sí og æ breytir lögun sinni. Stundum skjóta þau út mörgum öngum, er aptur hverfa inn í þau, og aðrir nýir koma í staðinn, því þeir eru ekki annað en slímið eða lífkvoðan, sem dýrið allt er myndað úr. Þau hafa ekkert meltingarhol, en sérhver hluti líkamans getur tekið á móti næringarvökva, er þau fá á þann hátt að leggja sig utan um önnur smádýr og sjúga þau út. Mörg þessi smádýr eru þó hulin reglulegum kalkskeljum. Í sjónum er fjarskalegur aragrúi af þeim; þegar þau deyja, falla skeljarnar til botns, og þó þær sè svo smáar, hafa þær myndað þykk kalklög, sem nú finnast allvíða ofansjávar; þannig hefir myndazt kalksteinn sá, sem pýramidarnir í Egiptalandi eru byggðir úr.

Svampdýr eru að eins lífkvoða eða lifandi slím, er situr í svömpum eða njarðarvöttum; en þeir eru úr föstu efni, ýmislega lagaðir, og að mestu leyti myndaðir úr mörgum þráðum eða nálum úr kísil,

kalki eða horni, og nefnast eptir því *kísilsvampar*, *kalksvampar* og *hornsvampar*. Svamparnir lifa í sjó, og sitja fastir á steinum og öðrum líkömum. Gegnum þá liggja ótal gangar eða holur, sem sjórinn streymir í gegnum, og flytur með sèr næringu handa dýrunum. — Hinn vanalegi *þvottasvampur* er hornkenndur; hann fæst allvíða í Miðjarðarhafinu.

Grasafræði.

I. Bygging og líf jurtanna.

Mynd jurtanna og útlit,

Aðalhlutar blómjurta eru fjórir: rót, stöngull, blöð og blóm.

Rótin

leitar frá ljósinu, og vex niður í jörðina. Á henni eru engin blöð, en hún er sett smáum hárum, sem eru kölluð rótarhár; þau sjúga næringarvökvann úr jarðveginum, og leitar hann síðan upp í hina efri hluta jurtarinnar. Ræturnar eru tvenns konar, stólparót og taugarót. Stólparót er þannig, að megin rótarinnar er í einulagi og gengur beint niður, en út úr henni ganga aukarætur, sem festa hana við jarðveginn. Taugarót skiptist við rótarhálsinn (þar sem stöngull og rót mætist) í margar greinar eða taugar, sem breiðast út um moldina. Sumar rætur eru mjög þrútnar og ríkar af næringarefnum, svo sem gulrófur og næpur.

Aðalstarf rótarinnar er það, að draga næringarvökvann úr þeim hlutum, sem þær vaxa í, og að festa jurtirnar, Flestar rætur vaxa í mold; þó eru til jurtir, er skjóta rótum sínum inn í aðrar plöntur og sjúga næringarvökva úr þeim; eru þær kallaðar snikjujurtir. Einstöku jurtir senda rætur sínar niður í vatn, án þess að festa þær við nokkurn annan líkama.

Sumum jurtum er svo varið, að ef tekinn er partur af grein eða stöngli og stungið niður í jörðina, þá skýtur hann rótum og ný planta vex upp af honum (víðir). Enn þá merkilegri eru þó sum tré, sem vaxa í heitu löndunum, t. a. m. fíkjutrè nokkurt, sem vex á Indlandi. Niður úr greinunum, sem liggja hèr um bil lárètt, vaxa loptrætur, halda þær áfram að lengjast unz þær ná jörðunni og festa sig þar. Úr hverri rót verður nýr trjástofn, er aptur skýtur nýjum loptrótum til jarðar. Þannig getur fíkjutrjáaskógur verið allur samanhangandi, og myndaður af að eins einu frumtrè.

*Stöngullinn**

vex í öfuga átt við rótina, og ber greinar og blöð. Optast er hann sívalur en þó stundum strendur (ferstrendur, þrístrendur o. s. frv.). Staða hans er opt mjög ýmisleg, en flestar jurtir hafa þó upprèttan stöngul. Liggi hann með jörðunni, en þó alveg laus, kallast hann liggjandi; en skjóti hann niður smáum heptirótum, er hann skríðandi. Vafningsjurtir vefja stönglinum um aðra líkami (humall), og klifurplöntur hafa sèrstök færi til þess að

---

*) *Stöngul* læt eg tákna bæði jurtaleggi og trjástofna.

festa sig við jurtir og annað, sem í kringum þær er (vínviður). Sumar jurtir hafa smáa vafningsþræði (ummynduð smáblöð), sem vefja sig um aðra líkami (umfeðmingsgras, baunagras).

Stönglarnir eru ýmist j u r t a k e n n d i r eða t r j á k e n n d i r. Hinir fyrnefndu eru optast linir, safamiklir og grænir, og lifa að eins skamma stund; en hinir eru harðir og varanlegir, og sumir geta lifað mörg hundruð eða þúsundir ára. Allar eins árs jurtir hafa jurtakenndan stöngul, sem visnar á hverju ári. Aptur á móti hafa þær margar eins konar stöngul neðanjarðar (*Mellemstok*), sem heldur lífskrapti sínum ár eptir ár, og upp af honum vaxa jafnan nýjar jurtir, þótt hinar eldri deyi. Þessi stöngull líkist mjög rót, en hefir þó hreisturmynduð blöð og brum; hann stendur ýmist upprèttur eða liggur flatur í moldinni, og er festur niður með heptirótum. L a u k u r er eins konar stuttur neðanjarðarstöngull með safamiklum og þèttum blöðum, og kartöplur eru hnúðmyndaðir stöngulhlutar, sem vaxa niður í jörðinni.

B l ö ð i n

sitja á stönglinum og greinunum, og eru optast græn að lit. Þau eru það, sem einkum gefa jarðargróðrinum hið einkennilega og fagra útlit hans. Blöðin eru þrenns konar, fræblöð, rótarblöð og stöngulblöð.

F r æ b l ö ð i n eru hin fyrstu blöð hverrar jurtar, og eru optast eitt eða tvö. Þau eru þegar mynduð í fræi hverrar jurtar og liggja utan um kímspíruna, sem seinna verður bæði að stöngli og rót. Fræblöðin eru opt alls ólík öðrum blöðum jurtanna að útliti, og eiga jafnan skamman aldur, því starf þeirra

er að næra hina ungu jurt, þar til hún getur sjálf sogið næringu úr jörðunni, og þegar því er lokið, visna þau og deyja.

Rótarblöðin sitja niður við moldina, og eru varanleg. Þau eru opt nokkuð frábrugðin stöngulblöðunum, en líkjast þeim þó meira en fræblöðin. Sumar jurtir hafa engin rótarblöð, heldur einungis stöngulblöð, og aðrar engin stöngulblöð heldur rótarblöð, en margar hvorttveggja.

Stöngulblöðin eru hin eiginlegu blöð jurtanna og breyta einna mest útliti þeirra. Opt eru þau mjög mismunandi að stærð á sömu jurt og stundum ummynduð í aukablöð, er skýla og hlífa ýmsum hlutum jurtarinnar.

Útlit og bygging blaðanna er mjög mismunandi, en þrír eru aðalhlutar hvers blaðs; neðst eru slíðrin, í miðið blaðleggurinn og efst blaðplatan eða hið eiginlega blað. Blaðslíðrin eru opt töluvert stór, og hylja stundum mikið af stönglinum (puntur). Hjá sumum jurtum eru stundum aukablöð í stað blaðslíðra. Blaðleggurinn er optast sívalur; vanti hann algjörlega, eru blöðin sitjandi. Blaðplatan er samsett af blaðtaugum og blaðkjöti. Utan um blaðplötuna er yfirhúð, sem hlífir henni og varðveitir hina innri hluta. Á henni eru andholur. Það, sem mest breytir útliti blaðanna, er lega og stefna tauganna eða rifjanna og lögun blaðplötunnar að utan.

Rif, taugar eða æðar kalla menn kerstrengi þá, sem ganga frá blaðstönglinum gegnum blaðplötuna,

en milli þeirra er blaðkjötið, sem er linur hvolfavefur með blaðgrænu. Eptir legu rifjanna eru blöðin nefnd:

1. Rèttrifjuð, þegar öll rifin liggja samhliða eptir blaðinu endilöngu (puntur, túngrös).

2. Bogarifjuð, þegar aðalstofn rifjanna skiptist sundur við upptök blaðsins í margar greinar, sem liggja í boga fram blaðið, og mætast í broddinum (götubrá).

3. Fjaðurrifjuð, þegar eitt aðalrif gengur fram eptir miðju blaðinu, en út úr því til hliðanna liggja mörg aukarif (birki, víðir).

4. Handrifjuð, þegar stofn rifjanna greinist sundur við upptök blaðplötunnar í mörg aðalrif með aukarifjnm (sóley, maríustakkur).

5. Stjörnurifjuð, þegar blaðlegguriun kemur neðan í mitt blaðið eða því sem nær, og frá honum kvíslast mörg aðalrif með aukarifjum út til allra hliða í blaðinu (vatnsnafli).

Lögun blaðanna að utan er næsta breytileg. Sum eru hringmynduð eða spormynduð, hjartamynduð, spjótmynduð, nálmynduð o. s. frv. Þegar röndin er alveg heil eru þau kölluð heilrönduð; en sé hún ójöfn, þá eru þau ýmist tennt, sepótt, skipt o. s. frv. Þegar blöðin eru alveg sundurskipt inn að aðalrifinu, svo hver blaðhluti verður sem blað fyrir sig, eru þau nefnd samsett, og hver blaðhluti heitir smáblað. Smáblöðin geta aptur haft ójafnar rendur eða verið samsett, og eru þá blöðin tvísamsett. Fjaðurrifjuð blöð samsett kallast ugguð; handrifjuð, fingruð; stjörnurifjuð, hjólmynduð o. s. frv. Fjaðurrifjuð blöð samsett,

sem enda með einu smáblaði, eru nefnd *ójafnugguð*, en endi þau með tveimur, þá *jafnugguð*.

Staða blaðanna er mjög ýmiss konar. Vaxi tvö blöð á sömu hæð, sitt á hvorri hlið stöngulsins, kallast þau *mótsett*, en *hringsett* eða *kranssett*, þegar þau eru fleiri en tvö á sömu hæð. Siti blöðin öll á mismunandi hæð, eru þau kölluð *dreifð*. Sá hluti stöngulsins, sem er á milli tveggja blaða eða blaðkransa, heitir *stönghulhluti*, en kverkin á milli blaðs og stönguls er kölluð *blaðhorn*.

Blómið

situr vanalega á stuttum eða löngum legg, sem kallast þá *blómleggur*; vanti hann, er það sitjandi. Sá hluti leggsins, sem blómið er fast á, heitir *ávaxtabotn*, og er hann ýmislega lagaður, *kollóttur*, *flatur*, *keilumyndaður*, *skálmyndaður*, o. s. frv. Fullkomið blóm myndast af fjórum aðalpörtum: bikar, krónu, duptberum og duptvegum.

Bikarinn er yztur, og er vanalega grænn að lit, en getur þó haft aðra liti, einkum þegar krónuna vantar.

Krónan er næst fyrir innan bikarinn, og er hún optast öðruvvísi lit en græn, svo sem gul, rauð, blá eða hvít; er hún hið mesta skraut margra jurta. Í mörgum krónum eru ýms ilmandi efni, og í sumum eru kirtlar, sem gefa frá sèr hunangsvökva. Skiptist krónan sundur í mörg blöð, kallast hún *lausblöðuð*; en sè þau samföst, þá er hún nefnd *samvaxin* eða *heil*. En hún getur líka verið *tennt*, *innskorin* o. s. frv. Hið sama er og um bikarinn. Neðsti hlutinn á krónublaði heitir *nögl*, efri hlutinn *plata*.

þegar krónublöðin eru vaxin saman að neðan, heitir þar pípa, en efri endarnir kringum opið kragi. Stundum vex út úr krónublaði hol pípa niður á við og eru opt í henni hunangskirtlar, það heitir spori t. a. m. hjá fjólu. Bæði bikar og króna geta verið óregluleg t. d. á brönugrösum, lokasjóð, fjólum o. fl. Króna og bikar hafa það aðalætlunarverk, að skýla hinum innri hlutum blómsins, duptberum og duptvegum, sem eru frjófgunarfæri jurtanna, og eru þau því í sameiningu opt kölluð blómþak eða blómskýla.

Duptberarnir eru næst fyrir innan krónuna, og eru þeir karlkyn jurtanna. Tveir eru aðalhlutar hvers duptbera, duptþráður og dupthirzla. Duptþráðurinn líkist litlum stöngli, sem ber dupthirzluna. Hún skiptist optast í tvö hólf (duptpoka), en í þeim er blómduptið. Duptberar í sama blómi geta verið misjafnir að lengd, og stundum eru þeir lausir og stundum samvaxnir.

Duptvegirnir eru innstir í blóminu miðju, og eru opt líkir flösku í laginu; eru þeir kvennkyn jurtanna. Þrír eru aðalhlutar hvers duptvegs; neðst er ávaxtahúsið, þá stýllinn og efst arið. Í ávaxtahúsinu eru eggin, er seinna verða að fræjum, þegar blómduptið hefir frjófgað þau. Sá partur, sem eggin eru fest við, heitir eggjastytta, en síðan fræstytta þegar eggin eru frjófguð. Stýllinn (hálsinn á flöskunni) er holur innan. Arið er þakið hárum og kirtlum, er gefa frá sèr límfelldan vökva, sem blómduptið festist í. Arið er ýmist skipt eður óskipt. Vanti stýlinn er það kallað sitjandi.

Útlit blómsins getur orðið ýmislegt eptir því hvern

ig ávaxtabotninn er lagaður. Sè hann keilumyndaður, svo að duptvegirnir og duptberarnir siti hærra en króna og bikar, er sagt að blómið sè undirsitjandi. Stundum getur hann verið skálmyndaður; sitja þá duptvegirnir í skálinni miðri, en króna og bikar á röndum hennar; er blómið þá kallað kringumsitjandi. Sè nú ávaxtabotninn vaxinn upp fyrir ávaxtahúsið, svo króna og bikar verði fyrir ofan það, er blómið kallað yfirsitjandi.

Það hefir verið sannað með athugunum og rannsóknum, að bikar, króna, duptberar og duptvegir eru einungis ummynduð blöð. Það sèst t. d. á einstöku jurt, að jafnri stigbreytingu má fylgja frá bikar í krónu og frá krónu til duptbera og duptvega. Þar hafa þessi líffæri svo mikla líkingu hvert við annað. Sumar ræktaðar jurtir breytast þannig, að duptberar verða að krónublöðum. Við það myndast tvöföld blóm, sem eru ófrjósöm.

Ekki eru öll blóm svo fullkomin, að þau hafi bikar, krónu, duptbera og duptvegi. Stundum vantar bikar eða krónu (hófsóley) og stundum vantar hvorttveggja, og eru þá blómin kölluð nakin (einir). Blóm, sem bæði hefir duptbera og duptvegi, er tvíkynjað, en annars eru þau einkynjuð, og kallast þá karlblóm eða kvennblóm, eptir því hvort kynið þau hafa. Sé nú bæði karlblóm og kvennblóm á sömu jurt, þá er hún nefnd einbýlisjurt (birki), en aptur á móti tvíbýlisjurt, þegar þau sitja sitt á hvorri plöntu (víðir).

Vanalega er samsvörun í tölu hinna einstöku hluta í hverju blómi. Viti menn t. a. m., að eitthvert blóm hefir 5 krónublöð, þá mega menn optast ganga að

því vísu, að bikarblöðin eru jafnmörg og eins duptberarnir, eður að tala þeirra er svo, að hún er deilileg með sömu tölu. Blómunum er vanalega svo varið, að tölunni á hinum einstöku líffærum má skipta með 3, 4 eða 5.

Á sumum jurtum vaxa blómin út til hliðanna, en á öðrum efst á stönglinum. Stundum eru þau dreifð, en optast sitja þau þó eptir einhverri vissri reglu, og þá vanalega efst á stönglinum. Mörg blóm, sem sitja mjög nálægt hvert öðru, kalla menn blómsafn eða blómstöðu og eru þessi hin helztu:

1. Ax er þannig lagað, að mörg blóm standa þètt saman upp eptir löngum blómlegg, og eru öll sitjandi (götubrá). Sè axið mjög stutt, er það kallað höfuð (smári).

2. Klasi er líkur axi, nema hvað blómin sitja á dálitlum leggjum öllum jafnlöngum, sem ganga út úr aðalstönglinum hver fyrir ofan annan. Hálfskýla er eins konar ax, en leggirnir, sem blómin sitja á, eru lengstir neðst en því styttri sem ofar dregur, svo öll blómin standa hèr um bil jafn hátt (reynir).

3. Skýla heitir blómsafnið þegar öll blómin sitja á jafnlöngum leggjum, sem allir ganga út frá sama depli. Skiptist aptur hver leggur sundur í marga smærri leggi, sem bera blómin, þá er skýlan tvöföld (hvönn, kúmen). Við upptök blómleggjanna eru optast þakblöð (reifar).

4. Karfa er það, þegar allt blómsafnið er á sömu hæð, blómin öll sitjandi, og eru svo þètt, að þau líta út sem eitt blóm væri (fífill, baldursbrá).

5. Skúfur er það blómsafn kallað, sem svo er

lagað, að stönglarnir í því skiptast í tvær jafnar kvíslir svo hvor þeirra í aðrar tvær og svo koll af kolli. Neðsta blómið sprýngur fyrst út og síðan hin efri; breiðist því blómsafnið því meira út, sem ofar dregur (músareyra).

Innri bygging jurtanna.

Ef einhver hluti jurtar er skoðaður nákvæmlega í sjónauka *(Mikroskop)*, sèst að hann er samsettur af mörgum holum smáhlutum, sem heita hvolf, og löngum pípum, er nefnast ker. Bæði hvolfin og kerin takmarkast að utan af þunnri himnu.

Hvolfin eru mjög ólík að stærð og lögun í ýmsum jurtum og jurtahlutum; en sjaldan eru þau svo stór, að þau verði sèð með berum augum. Mæti hvolfin litilli sem engri þrýstingu hvert af öðru t. a. m. í safamiklum ávöxtum, eru þau hnatt- eða kúlumynduð, og er það frummynd þeirra. Við þrýstingu fá þau bæði fleti og horn, og eru þá opt sexhliðuð; sum eru stjörnumynduð eða alveg óregluleg. Mörg hvolf í sameiningu eru nefnd hvolfavefur. Kerin eru og mjög misjöfn að byggingu og misþykk á ýmsum stöðum, og nefnast ýmsum nöfnum eptir löguninni á þykkildinu að innan í þeim, svo sem skrúfuker, hringker, netker o. s. frv. Mörg ker í sameiningu kallast kerstrengur.

Meðan hvolfin eru ung eru þau full af eins konar vökva, er nefnist lífkvoða *(protoplasma)*; en smátt og smátt hverfur hún, og ýmist sezt innan á hvolfaveggina eða myndar ný hvolf innan í hinum eldri. Án lífkvoðunnar er öll fjölgun og vöxtur hvolfanna ómögulegur. Aðalefnið í lífkvoðunni er eggjahvíta; en

þar að auki eru mörg önnur efni algeng í henni, svo sem sikur og gúmmí uppleyst í vatni; optast eru þar og sterkjukorn *(Stivelse)* og blaðgræna.

Kerin eru optast tóm, nema á vorin geta þau verið full af jurtasafa. Í sumum jurtum eru sèrstök ker, sem heita mjólkurker; í þeim er vökvi, sem líkist mjólk að útliti (fíflar). Í sumum jurtum er hann nærandi en öðrum eitraður. Ekki vita menn til, að mjólkursafinn hafi nokkra vissa þýðingu fyrir líf jurtanna.

Mjög er hvolfum og kerum ólíkt niður raðað í jurtunum. Ef menn taka stofn af einhverju tvífræblöðuðu trè og skera sundur um þvert, þá sèst, ef nákvæmlega er skoðað, að hann er samsettur af mismunandi hringlögum. Yzt er börkurinn, þá er bastið, myndunarvefurinn, hinn eiginlegi viður og innst mergurinn Í þessum trjám eru og kerin söfnuð saman í strengi, sem liggja eptir vissri reglu (í hring) í stönglinum. Í berkinum eru stutt og flöt hvolf en í bastinu þykk, löng og seig hvolf. Af sumum trjám er bastið svo lagað, að það má bæði nota það til klæðnaðar og í pappír. Úr basthvolfum línjurtarinnar fæst línið, sem líndúkar (lèrept) eru unnir úr. Myndunarvefurinn, sem liggur á milli basts og viðar, er samsettur af stuttum og þunnveggjuðum en safamiklum hvolfum. Út frá honum gengur vöxtur jurtarinnar, með því hann myndar hvolfalag utan á viðinn og innan á bastið á hverju ári. En sökum þess, að efnaskiptin eru mest á vorin, þá verða fyrstu hvolfin í hverju árlagi stærst og sèst af því glögg aðgreining þeirra; þessi lög kalla menn árhringi. Af þeim má nákvæmlega sjá aldur allra tvífræblaðaðra

trjáa. Viðurinn er byggður úr löngum hvolfum með mjóum endum, er ganga saman líkt og fleygar. Mergurinn, sem er innsti hluti trjánna, er samsettur úr stuttum og opt mjög stórum hvolfum. Út frá honum ganga merggeislarnir til allra hliða.

Bygging einfræblaðaðra jurta er mikið á annan hátt. Þar eru kerstrengirnir á víð og dreif um allan stöngulinn, og myndunarvefurinn innan í hverjum kerstreng, en eigi í sameinuðum hring í gegnum alla kerstrengina, sem hjá hinum tvífræblöðuðu jurtum. Þar myndast því engir árhringir, sem hægt sé að sjá aldur þeirra á.

Næring og vöxtur jurtanna.

Sökum þess að jurtirnar hafa engin sérstök meltingarfæri eins og dýrin, þá gengur næring þeirra á allt annan hátt. Sèrhvert efni verður að uppleysast í vatni, svo það geti orðið jurtunum að notum, nema lopttegundir þær, sem blöðin draga til sín. Rótarhárin sjúga í sig næringarvökvann úr jörðunni, og síðan stígur hann upp jurtina hvolf úr hvolfi. Þessi framrás næringarvökvans orsakast að mestu leyti af þeim eiginlegleika vökva og lopttegunda með ólíku eðli, að þeir leitast við að draga til sín hver annan og blanda sér saman, til þess að halda jafnvæginu. Þótt hvolfin sé lokuð, hindrar það ekki rás vökvans, heldur sígur hann hægt og hægt í gegnum hvolfaveggina, því þeir eru jafnan þannig lagaðir, að vissir hlutar af þeim eru ávallt næfur þunnir, þótt þeir þykni á öðrum stöðum. Á leið sinni gegnum jurtina breytist vökvinn sí og æ, og myndar nýja jurtahluta, eða við

heldur öðrum, sem eyðast. Mest er vökvarásis á vorin og frameptir sumrinu; er því jurtavöxturinn mestur á þeim tíma ársins. Þegar næringarvökinn kemur út í blöð jurtanna, gufar nokkuð af honum út um yfirhúð blaðanna. Andholur heita smá op á neðri hlið flestra blaða: verða þær naumast séðar nema í góðum sjónauka. Inn um andholurnar draga blöðin til sín lopttegundir, og kalla menn þetta andan jurtanna. En hún er að mestu gagnstæð andan dýranna. Dýrin anda að sér súrefni en frá sèr kolsýru. Hinir grænu hlutar jurtanna anda að sér kolsýru úr loptinu á dagin en frá sé súrefni, en um nætur anda þeir að sèr súrefni en frá sér kolsýru. Af þessu leiðir, að mjög er varúðarvert, að hafa jurtir í svefnherbergjum sínum.

Efni þau, sem jurtirnar þarfnast sèr til viðhalds og vaxtar, eru mjög margs konar; en aðalnæringarefni þeirra má telja þessi fjögur frumefni; súrefni, vatnsefni, kolefni og köfnunarefni. Þegar þessi efni eru óblönduð eður einstök, eru þau ósýnilegar lopttegundir; en þau eiga mjög hægt með að blanda sèr saman og breyta þá opt algjörlega eðli sínu. Hin helztu sambönd þeirra, eins og jurtirnar taka þau til sín, eru: vatn, kolsýra og ammoníak.

Vatnið (súrefni og vatnsefni) er alveg nauðsynlegt, þar eð flest næringarefnin verða að uppleysast í því áður en þau geta orðið jurtunum að notum. Til þesss að mynda einn þyngdarhluta af jurtaefni verður rótin að draga í sig mörg hundruð þyngdarhluta af vatni. Þarfnast því jurtirnar mjög mikið af vatni, þó

það sè samt nokkuð mismunandi. Mikill hluti af vatni því, sem rótin dregur i sig, gufar aptur út um blöðin.

Kolsýran (kolefni og súrefni) er annað efnasamband, sem ekki er síður nauðsynlegt en vatnið, því mikill hluti jurtanna er myndaður úr kolefni. Nokkuð af kolsýrunni taka ræturnar til sín i vatninu, en meginhlutann draga blöðin til sín úr loptinu umhverfis, því að þar er kolsýran ætíð nóg; myndast hún við andan dýranna, allan bruna, og gufar líka víða upp úr jörðunni, einkum þar, sem eldfjöll eru.

Ammoníak (köfnunarefni og vatnsefni) myndast við rotnun dýra og jurta, og fá jurtirnar það í vatninn gegnum rótina. Óræktaðar jurtir þarfnast ekki meira ammoníak en náttúran sjálf getur framleitt og fært þeim úr rotnuðum leifum jurta þeirra, sem þar hafa vaxið. En ræktaðar jurtir t. d. gras, korn o. fl þurfa áburðar og fá úr honum ammoníak og önnur efni; því þegar grasið er slegið, eða ræktaða jurtin á annan hátt tekin burtu, getur ný jurtakynslóð eigi fengið efnin úr hinni eldri, sem burt var tekin, og verður því að fá þau á annan hátt n.l. úr áburðinum.

Þessi efni, sem nú hafa verið nefnd, breytast í lopttegundir þegar jurtirnar eru brenndar; en askan, sem eptir verður og ekki getur brunnið, eru steinefni, og eru þau líka nauðsynleg fyrir næringu jurtanna. Hin helztu eru kalk, kalí, natron, kísill, brennisteinn, fosfór og járn.

Kalk er í flestum plöntum meira og minna. — Kalí, sem í sambandi við kolsýru myndar pottösku, er í mörgum landjurtum. — Natron, sem í sambandi við kolsýru myndar sóda, er mjög algengt í sjávarjurt-

um. — Kísill veldur hörku margra jurta; en þær, sem eru ríkar af kísil, meltast seint og eru því ekki gott fóður (elting, eski, stör). — Brennisteinn ásamt fosfór er í eggjahvítuefnum jurtanna; brennisteinn er og í mörgum jurtaolíum, er gjöra ýmsar jurtir einkennilegar að lykt og bragði (mustarður, laukur). — Járn er nauðsynlegt við myndun blaðgrænunnar.

Frjófgun jurtanna.

Blómjurtirnar auka kyn sitt með fræjum, en hinar blómlausu með sporum. Margar jurtir auka og kyn sitt með skiptingu.

Þegar blómið er fullþroskað opnast duptberarnir og blómduptið fellur á arið og festist þar. Hvert duptkorn er þakið utan tveimur himnum; hin innri er þunn og þenjanleg en hin þykk og með smágötum. Þegar duptkornið er sezt á arið, bólgnar það upp að innan, innri himnan brýzt út um þá ytri og myndar hola þræði, sem vaxa niður stýlinn, unz þeir ná eggjunum í ávaxtahúsinu. Næringu sína fá duptpípurnar frá hvolfavef þeim, sem fyllir stýlinn og vökvum þeim, sem hann gefur frá sèr. Eggið er stundum eitt, en þó eru optar fleiri i hverju ávaxtahúsi. Þau hafa vanalega tvær himnur eins og duptkornin, og á þeim er op, sem kallast kímmunnur. Inn í hann vaxa duptpípurnar og gefa þá frá sèr lífkvoðuna, sem fyllir duptkornið. Verður þá mikil breyting á egginu að innan, og þar myndast kímið, en kímið er jurtin á fyrsta vaxtarstigi og næringarefni hennar. Í sumum eggjum myndast þá og fræhvíta fyrir utan kímið; er hún einungis ætluð til næringar hinni ungu jurt.

Þegar eggin eru frjófguð, kallast þau fræ og himnurnar utan um þau fræhimnur og ávaxtahúsið fræhús. Hin þroskuðu fræ eru optast föst og þur, og geta því geymzt um langan tíma. En þegar þau fá næga vætu, hita og lopt, hin nauðsynlegu skilyrði fyrir lífi jurtanna, þá opnast þau, spíra og verða að fullkominni jurt.

Það virðist í fljótu bragði næsta ótrúlegt, að frjófgun jurtanna skuli vera jafn viss og áreiðanleg eins og hún er, einkum þegar þess er gætt, að karlkyn og kvennkyn jurta er opt sitt í hvoru blómi, og meira að segja, opt sitt á hvorri jurt. Margar jurtir, þótt tvíkynjaðar sè, geta heldur ekki frjófgazt af sínu eigin dupti, heldur verða að fá það frá öðrum jurtum. En náttúran lèttir á ýmsan hátt frjófgun jurtanna. Á einbýlisjurtum sitja duptberarnir ofar á stönglinum en duptvegirnir t. a. m. á maís; á því blómduptið hægt með að falla niður á arið. Blómdupt sumra jurta er svo lètt, að það berst fyrir minnsta vindblæ. En auðvitað er það þá af tilviljun ef það hittir ar á annari jurt. Sum duptkorn eru límfelld, eða með broddum og körtum, og festast því hæglega við skorkvikindi, sem skríða um blómin; en þau flytja þau síðan á aðrar jurtir. Hefir þetta mjög mikla þýðingu fyrir frjófgun jurtanna, einkum í hinum heitu löndum, sem eru aðalheimkynni skorkvikindanna.

Vegna þess að blómlausu jurtinar vantar blóm, geta þær ekki framleitt fræ, heldur tímgast með sporum. Sporarnir eru að eins eitt eður örfá hvolf og hafa ekkert kím eins og fræin. Hin unga jurt er þegar mynduð í fræi blómjurtanna (kímið), eins og

fyr er getið, og byrjar hið annað vaxtarstig, þegar fræið spírar. En með sporann er því öðruvísi varið, því hið fyrsta vaxtarstig jurtarinnar byrjar fyrst þegar sporinn er fallinn í jörðina; og stundum myndast þá fyrst eins konar millum liður milli spora og hinnar eiginlegu jurtar, sem kallast forkím.

Sérhver hluti jurtanna, jafnvel hvert einstakt hvolf, hefir í sèr mögulegleikann til þess að framleiða nýja jurt, ef hann er skilinn frá móðurjurtunni, og engin ytri atvik hindra framleiðslu hans. Tingun blómjurtanna með skiptingu er þó vanalega bundin við vissa hluta, svo sem frjóangan eða brumið, og hefir sú tingun mikla þýðingu í garðræktinni. En blómlausu jurtirnar auka margar mjög auðveldlega kyn sitt með skiptingu á svo einfaldan hátt, að það má næstum einu gilda hver partur þeirra að til þess er tekinn.

Ávextir.

Þegar eggin eru frjófguð, visna duptberarnir og detta burtu ásamt bikar og krónu; en eggin halda áfram að þroskest og breytast í fræ, sem fyr er sagt. Fræhúsið með öllum fræjunum, sem í því eru, heitir ávöxtur; þó að menn í daglegu tali kalli helzt ávexti þá, sem eru linir og ætir. Í sumum ávöxtum er að eins eitt fræ, en þó í flestum fleiri.

Ef það er að eins einn duptvegur í blóminu, myndast einfaldur ávöxtur, en sè þeir fleiri, þá margfaldur. Er hann þá samsettur af jafnmörgum smáávöxtum, sem duptvegirnir eru margir. Sprunguávöxtur er sá ávöxtur kallaður, sem í

upphafi er einfaldur, en skiptist sundur við þroskunina í marga smáávexti.

Ávextirnir eru mjög ólíkir að útliti á ýmsum jurtum, og byggja menn opt skipting jurtanna að nokkru leyti á lögun þeirra. Sumir ávextir opnast þegar þeir eru þroskaðir og fræin falla út, en aðrir opnast ekki, heldur losna í heilu lagi frá jurtinni. Hina fyrnefndu má kalla l o k a ð a en hina h e i l a. Helztu ávextir eru:

1. H n o t er heill ávöxtur, með þurru fræhúsi og einu fræi (rúgur). V æ n g j a á v ö x t u r er eins konar hnot; breiðist fræhúsið þar út til hliðanna líkt og vængir.

2. S t e i n á v ö x t u r er heill og hefir optast eitt fræ. Fræhúsið er þar samsett af þremur lögum; er hið innsta hart og steinkennt og innan í því er fræið eða fræin (sveskja).

3. B e r er ávöxtur með safamiklu og heilu fræhúsi, sem optast innilykur mörg fræ (rúsínur, bláber, krækiber).

4. H y l k i (*Kapsel*) hefir þurt en lokað fræhús með mörgum fræjum og opnast á ýmsan hátt, með l o k i, t ö n n u m, b l ö ð k u m, o. s. frv. B e l g u r er einrúmað hylki, og dregur nafn af lögun sinni (baunaávöxtur). S k á l p u r er tvírúmað hylki, sundurskilið að endilöngu með þunnri himnu, en á henni báðum megin sitja fræin í röðum.

5. E p l i er falskur ávöxtur, það er að skilja, að hið yzta æta lag er ekki fræhúsið, heldur blómsturbotninn, er vaxið hefir utan um k j a r n h ú s i ð, en það er hinn eiginlegi ávöxtur.

Fíkjur líta út eins og einn ávöxtur, en þær eru samsafn margra ávaxta, sem sitja innan í kjötkenndum greinarhluta.

Útbreiðsla jurtanna.

Ef jurtirnar eiga að geta þroskast eða lifað, þá verða þær að hafa nægilegt lopt, vatn, hita og ljós; en mjög er það mismunandi hve mikið þær þurfa af þessu hverju fyrir sig. Af því leiðir, að jarðargróðurinn er mjög ólíkur á ýmsum stöðum jarðarinnar, og hvert land hefir sinn gróður, sem er lagaður eptir loptslaginu og jarðveginum.

Menn skipta jörðunni í 5 belti eptir hitamagninu. Hitabeltið liggur um miðju jarðar, og nær að hinum nyrðra og syðra hvarfbaug. Þar fyrir utan eru tempruðu beltin sitt hvorum megin og yzt kuldabeltin.

Í hitabeltinu er jarðargróðurinn langstórkostlegastur að öllu leyti. Þar eru allar jurtir mjög bráðþroska, hafa opt sígræn blöð, og eru ríkar af krydd- og eiturefnum. Grastegundir, sem í köldum löndum eru að eins nokkrir þumlangar, eru þar margar álnir á hæð. Skógar eru þar víða svo þèttir, að ómögulegt er að komast í gegnum þá; ægir þar saman alls konar jurtum, smáum og stórum trjátegundum, vafningsviðum o. s. frv. Þessir skógar eru nefndir frumskógar. Meðal trjátegunda, sem vaxa í hitabelti má telja t. d. pálmaviði, kínatrè, kaneltrè, kaffitrè og kakotrè; og þar vaxa og trjákenndir burknar og belgplöntur, margs konar kaktustegundir og bambusreyr.

Þvi lengra að dregur frá jafndægrahring, því ólíkari verður jarðargróðurinn; þegar kemur út fyrir hvarfbaugana, má heita, að hann sè allur annar en í heitustu hlutum hitabeltisins. Í syðsta hluta hins norðlæga beltis vaxa sígræn lauftrè, olíutrè, bómullarplantan og maís. En nokkru norðar grær vínviðurinn og ýms ávaxtatrè, þá eik og bæki og af korntegundum hveiti. Nyrzt í beltinu eru þessar plöntur sjaldgjæfar, en birki og ýms barrtrè algeng, og í stað hveitisíns vex þar rúgur, bygg og hafrar. Merkustu tegundir, sem vaxa í kuldabeltinu, af barrtrjám eru: greni, fura og einir og af lauftrjám: birki og ýmsar víðitegundir. Þar vaxa og margar grastegundir, hálfgrös, mosar og annað þess konar. Verður jarðargróðurinn minni, tegundir færri og ófullkomnari að byggingu sem norðar dregur, og loksins hverfur hann algjörlega fyrir ís og jöklum í nyrztu löndum.

Eins og hitinn minnkar því nær að dregur heimskautunum, þannig þverrar hann og því hærra að að kemur frá hafleti. Er því jarðargróðurinn mjög breytilegur í fjallalöndum. Ef menn fara upp hátt fjall í hitabeltinu, unz jökull tekur við (15—18000 fet yfir sjávarmál), þá geta menn séð þar allar breytingar jarðargróðursins, eins og ef menn ferðast frá jafndægrahring og svo langt sem jurtir gróa út að öðruhvoru heimskautinu.

Sumar jurtir, sem einungis gróa í hinum heitu löndum, þegar þær eru sjálfráðar, má rækta í köldum löndum, og venjast þær þar við loptslagið. Kartöplur t. a. m. eru frá allheitum héruðum í Suður-Ame-

ríku, og hinar algengu korntegundir eru flestar í öndverðu frá suðvesturhluta Asíu. En mikið eru það fleiri jurtir, sem ómögulegt er að rækta þannig, nema í húsum inni eða jurtabaðstofum (*Drivhuse*).

Auk afstöðu landanna frá jafndægrahring hefir það mikil áhrif á jarðargróðurinn hversu löndin liggja fjærri eða nærri sjó. Á eyjum og með ströndum fram er hið svo nefnda eyjalopt; er þar meiri hitajöfnuður sumar og vetur en langt frá hafi; loptið er saggasamt og þokur og rignar algengari en inn í löndunum. Allt þetta hefir áhrif á útbreiðslu jurtanna. Sumar þola ekki eyjaloptið, en aðrar þurfa beinlínis saggasamt lopt og þrífast bezt, þar sem er lítill munur á hita sumar og vetur.

Efni jarðvegsins hefir áhrif á útbreiðslu jurtanna. Þar sem jarðvegurinn er ríkur af næringarefnum, er gróðurinn vanalega mikill og fjölskrúðugur, ef ekki er annað, sem hindrar, svo sem ofmikill kuldi eða hiti, þurkur eða væta. Þar standa jurtirnar þétt og tegundir eru margar, því ein þarfnast það næringarefni, sem önnur hefir ekkert með að gjöra. Væta og festa jarðvegsins hefir einnig mikil áhrif á gróðurinn, sumar jurtir geta ekki gróið nema í lausri jörðu; aðrar þurfa rakan jarðveg, eða vaxa beinlínis í vatni. Aptur gróa sumar bezt í föstum jarðvegi og þurrum, sumar í sendinni jörð, á klettum, í leirflögum o. s. frv.

Ljósið er alveg nauðsynlegt fyrir allar jurtir að undanskildum sveppum og nokkrum sníkjujurtum, sem eigi hafa hinn græna lit, og vaxa á dimmum stöðum. Blaðgrænan er bundin við ljósið, að því leyti, að hún getur einungis myndazt við áhrif þess. En í sam-

bandi við blaðgrænuna stendur eitt hið helzta lífstarf jurtanna, sem sè útöndun súrefnisins, sem dýrin anda að sèr, og stöðugt myndar kolsýru í sameiningu við kolefni; en hún er aptur eitt af aðalnæringarefnum jurtanna, sem fyr er getið.

Ljósið hefir og mikil áhrif á stöðu jurtanna; þær beygja sig móti því og snúa blöðunum gegn birtunni. Þegar dagsljósið þrýtur, falla margar jurtir í eins konar svefn; blöðin eða blómin breyta stöðu sinni, blómin lokast, leggirnir beygja sig niður og blöðin vefjast saman. Mest ber á þessum svonefnda plöntusvefni hjá jurtum í hinum heitu löndum.

II. Skipting jurtanna.

Jurtakerfin.

Til þess að mögulegt sè að þekkja jurtir og botna í hinum mkla aragrúa af tegundum, hafa menn raðað þeim öllum niður í samanhangandi kerfi, sem hægt er að heimfæra allar jurtir undir.

Hinn nafnfrægi svenski grasafræðingur Karl Linnè (f. 1707, d. 1778) fann upp jurtakerfi, sem við hann er kennt, og skipti þar öllum jurtum í 23 flokka, mest eptir tölu duptberanna, lengd þeirra og stöðu innbyrðis Flokkunum skipti hann aptur í hópa eða raðir eptir tölu duptveganna, lögun ávaxtaanna eður öðru þess konar. Þessari skiptingu er fylgt

í grasafræði Odds Hjaltalíns. En þó að skipting þessi sè handhæg fyrir byrjendur, þá er hún ófullkomin að því leyti, að ekki sèst hinn rètti skyldleiki jurtanna, þegar skiptingin er byggð á einstökum líffærum þeirra, þótt þær sè að öllu öðru alls ólíkar. En til er og önnur skipting, sem ekki er byggð á neinum einstökum parti jurtarinnar, heldur allri ytri og innri byggingu. Þá niðurröðun kalla menn hið eðlilega jurtakerfi. Sá, sem fyrstur raðaði jurtunum þannig niður, var franskur maður að nafni Jussieu (f. 1699, d. 1776).

Yfirlit yfir Linnè's jurtakerfi.

A. Blómjurtir.

1. Tvíkynjaðar jurtir.

a. Duptberarnir lausir.

1\. Flokkur. Einn duptberi: einmannaðar.
2\. — Tveir duptberar: tvímannaðar.
3\. — Þrír duptberar: þrímannaðar.
4\. — Fjórir jafnlangir duptberar: fjórmannaðar.
5\. — Fimm duptberar: fimmmannaðar.
6\. — Sex duptberar: sexmannaðar. (Undan skilinn 15. fl).
7\. — Sjö duptberar: sjömannaðar.
8\. — Átta duptberar: áttmannaðar.
9\. — Níu duptberar: nímannaðar.

10. Flokkur. Tíu duptberar: tímannaðar.
11. — Tólf til tuttugu duptberar: tólfmannaðar.
12. — Yfir tuttugu dnptberar í yfir — eða kringumsitjandi blómi: bikarmannaðar.
13. — Yfir tuttugu duptberar í undirsitjandi blómi: margmannaðar.
14. — Fjórir duptberar, tveir langir og tveir stuttir: tvíveldi.
15. — Sex duptberar, fjórir langir og tveir stuttir: fjórveldi.

b. Duptberarnir sjálfir samvaxnir eða fastir við duptveginn.

16. Flokkur. Allir duptþræðirnir samvaxnir í eitt bindi (Knippe): einbindis jurtir.
17. — Duptþræðirnir samvaxnir í tvö bindi: tvíbindis jurtir.
18. — Duptþræðirnir samvaxnir i mörg bindi: fleirbindis jurtir.
19. — Dupthnapparnir samvaxnir í pípu, en duptþræðirnir lausir: pípumannaðar jurtir.
20. — Duptþræðirnir fastir við duptveginn: kvennbýli.

2. Einkynjaðar jurtir.

21. Flokkur. Karl- og kvennkyn situr á sömu jurt sitt í hvoru blómi: einbýli.
22. — Karl- og kvennblóm sitja sitt á hvorri jurt: tvíbýli.

B. Blómlausar jurtir.

23. Flokkur. Frjófgunarfærin ógreinileg: l a u n b ý l i.

Ath. Linnè áleit, að jurtir af þessum síðasta flokki hlytu að vera karl- og kvennkyns-jurtir, þó að frjófgunarfæri þeirra þekktust þá ekki, því nefndi hann þær l a u n b ý l i s j u r t i r. Seinna hèldu menn þó, að þau væru alls ekki til, og þá voru þær kallaðar k y n l a u s a r, en þó hèldu þær allt af nafni því er Linnè hafði gefið þeim. Nú vita menn að margar þeirra hafa karl- og kvenn-kvennkyns-frjófgunarfæri og að þær frjófgast, þó að því sé á annan hátt varið en frjófgun blómjurtanna.

Yfirlit yfir hið eðlilega jurtakerfi.

Þær jurtir, sem í öllu verulegu líkjast hver annari, og aptur geta framleitt jurtir með sama eðli og útliti, kallast e i n t e g u n d*; líkar tegundir teljast s a m a k y n; kynin mynda æ t t i r, ættirnar r a ð i r; röðunum er aptur skipað í f l o k k a og öllum flokkum í t v æ r d e i l d i r, blómjurtir og blómlausar jurtir.

---

*) Stundum ber það við af vissum orsökum, að jurtir víkja dálítið frá móðurjurtinni að lit eður öðru þess konar, og eru þær nefndar a u k a t e g u n d i r (*Varietet*). En þegar tvær tegundir æxlast saman, myndast k y n b l e n d i n g u r (*Bastard*), sem hefir að nokkru leyti eiginlegleika beggja tegundanna.

A. Blómjurtir

hafa rót, stöngul og blöð, bera blóm og tingast með fræjum. Þeim má skipta í 3 flokka, tvífræblaðaðar, einfræblaðaðar og nakinfrævaðar jurtir.

1. **Tvífræblaðaðar jurtir** hafa tvö fræblöð; rótin er stólparót; kerstrengirnir í stönglinum eru hringsettir, og myndunarvefurinn er samanhangandi pípa í gegnum þá alla og myndar árhringi í trjám. Blöðin eru optast fjaður- eða handrifjuð, tennt, skipt eða samsett. Blómhringarnir skiptast eptir fjór- eða fimmtölu. Þessi flokkur greinist í 3 raðir:

   a. Krónan með lausum blöðum.

   b. Krónan heil.

   c. *Krónulausar jurtir.*

2. **Einfræblaðaðar jurtir** hafa eitt fræblað; rótin er ætíð taugarót, og kerstrengirnir liggja á víð og dreif um stöngulinn. Blöðin eru optast rétt eða bogrifjuð og opt sitjandi, en á sumum eru blaðslíðrin ákaflega stór. Blómið skiptist vanalega eptir þrítölu.

3. **Nakinfrævaðar jurtir** hafa opið ávaxtahús, svo eggin eru nakin. Blómduptið fellur beinlínis á kímmunninn því stýl og ar vantar. Fræblöðin eru annaðhvort tvö eða fleiri. Af þessum flokki eru barrtrèn.

B. Blómlausar jurtir

hafa engin blóm og tingast með sporum. Þeim má skipta í 2 flokka, blaðsporajurtir og laufsporajurtir.

1. **Blaðsporajurtir** hafa flestar stöngul og blöð og sumar rót; flestar eru grænar. Þær eru allar, að undanskildum hinum allra ófullkomnustu, byggðar úr hvolfavef og kerstrengjum. Jurtin vex ekki beinlínis upp af sporanum, heldur myndast fyrst blað- eða þráðmyndaður líkami, sem heitir forkím, og á því æxlunarfæri. Helztu raðir í þessum flokki eru mosar og burknar. Undir hann teljast og hálfmosar, elting, og jafni.

2. **Laufsporajurtir** hafa engan sèrstakan stöngul nè blöð, en eru sameinaðar í einn líkama, sem nefndur er laufið (*thallus*). Fjölda margar, t. a. m. sveppina, vantar hinn græna lit, sem annars er svo algengur í gróðrarríkinu. Þær hafa enga kerstrengi, en eru samsettar af fábreyttum hvolfavef, og sumar eru að eins eitt hvolf. Engar laufsporajurtir hafa verulega rót, en eru opt festar niður með eins konar heptiþráðum.

A. Blómjurtir.

---

1. Tvífræblaðaðar jurtir.

a. Krónan með lausum blöðum.

Nellikusættin (*Silenaceæ*). Jurtir af þessari ætt hafa mótsett, heilrönduð blöð, sem opt eru sitjandi; bikarinn er fimmtenntur, krónublöðin 5, með löngum nöglum og stundum aukakrónu; 10 duptber-

ar; 2—5 duptvegir; 1 ávaxtahús og einrúmaður hylkisávöxtur, með miðsettri fræstyttu. Þar til teljast: pungagras (*Silene maritima*) með stórum uppblásnum bikar og tvíklofnum krónublöðum hvítum að lit. Lambagras (*S. acaulis*) með randhærðum blöðum og optast með rauðum en þó stundum hvítum krónublöðum. Lambagrös hafa mjög langar rætur, vaxa fjölda mörg í hrúgu, og mynda fagurgrænar þúfur í holtum. — Kveisugras (*Viscaria alpina*) með tívflipóttum krónublöðum rauðum. — Munkahetta (*Lychnis flos cuculi*), heldur sjaldgæf jurt, er með rauðum krónublöðum klofnum í fjóra mjóa flipa.

Arfaættin (*Alcinaceæ*) líkist mjög fyrstu ætt, nema bikarinn er lausblaðaður og krónublöðin með stuttum nöglum og án auka krónu. Blómið skiptist eptir fjór- eða fimmtölu; duptberarnir eru stundum færri en 10; blómsturbotninn styttri en hjá nellikuættinni. Af þessari ætt eru: arfi (*Alsine)* smeðjukál (*Halianthus peploides*), sandjurt (*Arenaria*), stjörnujurt (*Stellaria*) og músareyra (*Cerastium*). Af því eru margar tegundir.

Línættin (*Lineæ*). Allir blómhlutarnir skiptast eptir fimmtölu; ávaxtahúsið er fimmrúmað með 5 stýlum; ávöxturinn hylkisávöxtur. Hèr vex villilín (*Linum catharticum*), með hvítum blómum, en er mjög sjaldgæf jurt.

Línplanta sú, sem ræktuð er, hefir blátt blóm. Úr basthvolfunum fæst lín, sem lérept eru gjörð úr, og úr fræjunum línolía; þau eru og ágætt skepnufóður. Lín var þegar á fyrri öldum allvíða ræktað, t. a. m. í Egiptalandi, og enn er það ræktað þar. Mesta

línrækt í Európu er í Rússlandi, einkum fram með Eystrasalti.

Teættin (*Ternströmiaceæ*). Af þessari ætt er teplantan ræktuð í Kína og Japan, milli 23° og 35° n. br. Þegar hún er 5—6 ára, eru blöðin tekin, vafin saman og bökuð yfir hægum eldi, og síðan eru þau látin í lopthelda blýkassa. Te er töluvert nærandi, og hin þægilega lykt og bragð orsakast af eins konar olíu, sem er í blöðunum. Hefir það um margar aldir verið almennur drykkur í Kína. En á 17. öld kom það fyrst til Európu, og nú er þar eytt mörgum millíónum punda á ári hverju.

Fjóluættin (*Violarieæ*). Jurtir af þessari ætt hafa óskipt og dreifð blöð með aukablöðum; blómið er óreglulegt, bikarblöðin 5 og krónublöð jafnmörg. Stöngullinn beygist að ofan, hallast því blómið niður á við. Það krónublaðið, sem niður veit, er opt stærst og með stórum spora. Duptberarnir eru 5, eitt ávaxtahús einrúmað og ávöxturinn er hylki. Blómin sitja einstök — Hér vaxa þessar 4 tegundir: mýrafjóla. (*Viola palustris*), skógafjóla (*V. Silvatica*), hundafjóla eða tírsfjóla (*V. canina*) og þrílitfjóla eða þrenningargras (*V. tricolor*). Sú tegund er hér algengust.

Svefnjurtaættin (*Papaveraceæ*). Jurtir, sem teljast undir þessa ætt, hafa tvíblaðaðan bikar, sem fellur burt þegar blómið er útsprungið. Krónublöðin eru 4, duptberar margir og einn duptvegur, arið sitjandi. Ávöxturinn er hylki. Í jurtinni er gulur eða hvítur mjólkursafi. — Melasól (*Papaver*

nudicaule), með stórum krónublöðum gulum, vex hér allvíða á melum.

Margar tegundir af þessari ætt eru ræktaðar erlendis. Ópíumplantan (*P. somniferum*) er ræktuð í Suður-Európu, og á Austurlöndum er unnið úr henni ópíum, deyfandi eitur, og mjög notað þar í stað áfengra drykkja, en er einnig ágætt læknislyf.

Sóldaggarættin (*Droseraceæ*). Blöðin eru öll við jörðina; bikar, króna og duptvegir skiptast eptir fimmtölu; ávaxtahúsið er einrúmað, stýlarnir 3—5 og ávöxturinn einrúmað hylki. — Hringblöðótt sóldögg (*Drosera rotundifolia*) og lifrarjurt (*Parnassia palustris*) vaxa hér; sóldögg er þó mjög sjaldgæf en lifrarjurt algeng. Sóldögg er ein af hinum fáu kjötætum meðal jurtanna, ef svo mætti að orði kveða. Blöðin að ofan og randirnar í kring eru þakin löngum kirtilhárum rauðum, með útvexti á endunum og límfelldum vökva. Þegar fluga sezt á eithvert blaðið, þá leggjast hárin utan um hana, og með því að fætur og vængir límast fastir, er henni ómögulegt að losa sig aptur. Blaðið sígur síðan næringarefnin úr flugunni og verður það jurtinni að notum.

Krossblómaættin (*Cruciferæ*). Jurtir, sem þar til teljast, hafa dreifð blöð fjaðurrifjuð. Bikarblöðin eru 4 og falla fljótt af; 4 krónublöð krosssett; 6 fjórveldis-duptberar (4 langir og 2 stuttir), og 1 duptvegur með tvískiptu ari. Ávöxturinn er skálpur. Í mörgum krossblómum eru bitur efni og í fræjunum eru feitar olíur.

Margar jurtir af þessari ætt eru ræktaðar og mjög notaðar til fæðu fyrir menn og skepnur, svo

sem margs konar káltegundir; sumar eru kryddjurtir. Af krossblómum, sem hèr vaxa má nefna:

a. Með stuttum skálpi:

Skarfakál (*Cochlearea*), 2 tegundir, notað við skyrbjúgi, vex við sjó. — Gæsablóm (*Draba*) með flatþrýstum skálpi. — Hjartarfi (*Capsella Bursa pastoris*) með þríhyrndum og hálf-hjartamynduðum skálpi.

b. Með löngum skálpi:

Gæsamatur (*Arabis*) með hvítum krónublöðum. — Hlaupblaðka (*Cardamine*); 3 tegundir vaxa hèr; ein þeirra, hrafnaklukka (*C. pratensis*), er mjög algeng á votri jörð. — Strandbúi (*Cakile maritima*) vex á sjávarströndum.

Af káli eru til margar tegundir og aukategundir; nokkrar eru ræktaðar hèr, helzt í kaupstöðum. Allar tegundirnar hafa gular krónur. — Af mustarðskyninu vex hèr villimustarður (*Sinapis arvensis*), með ljósgulum krónum og sívölum skálpi. Hann er mjög skaðlegt illgresi í ökrum.

Blágresisættin (*Geraniaceæ*). Bikar- og krónublöðin eru 5 að tölu, 10 eða að eins 5 duptberar og 5 stýlar. Ávöxturinn er sprunguávöxtur, sem skiptist í 5 einfrævaða smáávexti. Stýlarnir eru varanlegir, og halda áfram að lengjast eptir að ávöxturinn er myndaður og hringbeygjast út að neðan hver með sinn smááVöxt. — Storkablágresi eða stórablágresi (*Geranium silvaticum*), með handrifjuðum, inniskornum og sepóttum blöðum og fjólubláum krónublöðum, vex hèr allvíða, einkum í skógum og utan í hlíðum.

Katostættin (*Malvaceæ*). Merkust jurt af

þeirri ætt er **bómullarplantan**, sem vex og er ræktuð í hinum heitu löndum. Ávöxturinn er hylki og fræin eru þakin löngum hárum (fræull); en það er hin alkunna **bómull** eða **viðarull**. Mest er bómull ræktuð sunnarlega i Norður-Ameríku og þar næst á Indlandi.

Undir sérstaka lítla ætt (*Empetreæ*) telst **krækiberjalyng** (*Empetrum nigrum*).

Vörtumjólkurættin (*Euphorbiaceæ*). Jurtir af þessari ætt eru mjög ólíkar að útliti, en flestar eru þær fullar af hvítleitum safa (mjólkursafi). Aðalheimkynni þeirra eru heitu löndin. Úr safa **Kautschuktrèsins** (*Siphonia elastica*) í Ameríku fæst „**Gummi elasticum**“ (guttapercha), sem hefir mikla þýðingu fyrir iðnaðinn. Óblandað í þunnum lögum er það gagnsært, litarlaust og fjaðurmagnað, þètt í kulda en þó ekki stökkt; þyngdin er nokkuð minni en vatnsins. Úr því eru gjörðir ýmsir munir, svo sem strokleður, pípur, hárgreiður, hnappar o. s. frv. — Rótin af **manihotplöntunni** (*Manihot utilissima*), sem vex í hitabeltinu, er full af mjólkursafa, sem er banvænn, meðan hann er nýr, en sè rótin steikt eða soðin, verður hún óskaðleg, og er mjög notuð þar til manneldis, einkum í Ameríku.

Sóleyjaættin (*Ranunculaceæ*). Blöðin eru optast handrifjuð, blómþakið ýmist einfalt eða tvöfalt, optast reglulegt. Flestar tegundir hafa marga duptbera og duptvegi. Ávöxturinn er margfaldur, ýmist smáhnotir eða smábelghylki. — **Hófblaðka**, **hófsóley** (*Caltha palustris*), með einföldu dökkgulu blómþaki og nýramynduðum blöðum, vex hèr víða einkum við læki og í

mýrum. Af sóleyja kyninu (*Ranunculus*) vaxa hér margar tegundir. Brennisóley (*R. acer*) með gulum krónublöðum er algeng í túnum. — Dvergasóley (*R. glacialis*), með 5 stórum krónublöðum hvítum, er fjallajurt. — Vatnasóley (*Batrachium Drouetii*) vex víða í tjörnum; blómin lítil, hvít; blöðin hármynduð. — Brjóstagras (*Thalictrum alpinum*) er lítil jurt með tvíugguðum blöðum og einföldu blómþaki rauðleitu eða gulu.

Baunaættin (*Papilionaceæ*). Blöðin eru samsett og með stórum aukablöðum; efstu smáblöðin eru opt ummynduð í vafningsþræði. Krónan er baunakróna og er samsett af 5 blöðum. Eitt þeirra er stærst og er nefnt fáni eða merki. Gagnvart fánanum er báturinn, myndaður af tveimur jafnstórum blöðum samvöxnum í broddinn, og svo er sitt blað til hvorrar hliðar, hinir svo nefndu vængir. Í bátnum eru 10 duptberar, sem annaðhvort eru allir samvaxnir eður einungis 9, og þá 1 laus. Ávöxturinn er belgur. — Smári (*Trifolium repens*) með hvítum blóm-höfðum; kringlu-belgur (*Anthyllis vulneraria*,) með gulri krónu og uppblásnum bikar, og umfeðmingsgras (*Vicia cracca*), með klasasettum blómum og fjólublárri krónu, eru hér töluvert algeng. Gulur flatbelgur (*Lathyrus pratensis*) og baunagras (*L. maritimus*) eru miklu sjaldgæfari. — Af útlendum jurtum, sem teljast undir þessa ætt, eru ýmsar baunategundir, sem mjög eru notaðar til fæðu fyrir menn og skepnur.

Vínviðarættin (*Ampelideæ*). Merkust planta af þessari ætt er vínviðurinn (*Vitis vinifera*). Hann

er klifurplanta með litlum grænum blómum og berávexti (vínber), og verður stundum 30 fet á hæð. Í öndverðu er hann frá Kaukasus, en hefir verið ræktaður um langan aldur í mörgum löndum. Í Þýzkalandi nær vínviðarræktin að 51° n. br.

Steinávaxtaættin (*Drupaceæ*). Bikarinn er fimmskiptur, krónan með 5 blöðum, duptberar margir og ávöxturinn steinávöxtur. — Af þessari ætt eru: plómutré (*Prunus domestica*), kirsiberjatré (*Ceratus*) og möndlutré (*Amygdalus communis*).

Rósaættin (*Rosaceæ*). Blöðin eru með ýmsu lagi, en þó vanalega samsett eða skipt og með aukablöðum. Bikar og króna eru regluleg, optast margir duptberar og fleiri en einn duptvegur. Ávaxtabotninn er meira eða minna holur (blómið kringumsitjandi) og ávöxturinn tíðast margfaldur, ýmist smábelghylki, steinaávextir eða hnotir.

a. Ávöxturinn smábelghylki:

Mjaðurt (*Spiræa ulmaria*). Blöðin ójafnugguð, blómin lítil, hvít og ilmandi.

b. Ávöxturinn smásteinávextir:

Hrútaberjalyng (*Rubus saxatilis*). Blöðin með smáum broddum, blómin hvít, ávöxturinn (hrútaber) fagurrauður og súr á bragðið.

c. Ávöxturinn smáhnotir:

Fjallarós (*Rosa pimpinellæfolia*). Lágur runni; stöngullinn með broddum, krónan hvít eða gulleit, ávöxturinn falskur. Mjög sjaldgæf jurt. — Engjarós (*Comarum palustre*). Blöðin ójafnugguð, blómið hefir ytribikar og er hann og krónan dökkrauð. Algeng í mýrum. — Gullmura (*Potentilla maculata*). Krónu-

blöðin gul með dökkgulum bletti innst. — Jarðarberjalyng (*Fragaria vesca*). Blómið með ytri bikar, krónan hvít. Við þroskunina myndar ávaxtabotninn falskan ávöxt kúlumyndaðan, rauðan að lit. — Holtasóley (*Dryas octopetala*). Blöðin (rjúpnalauf) eru fjaðurrifjuð og tennt; 8—9 fannhvít og stór krónublöð. — Fjallafífill (*Geum rivale*). Blómið lútandi, bikarblöðin dökkrauð, krónublöðin kjötrauð. — Sibbaldsjurt eða fjallasmári (*Sibbaldia procumbens*). Blómið með ytri bikar; krónublöðin lítil, gul. Líkist töluvert muru. — Maríustakkur (*Alchemilla vulgaris*). Blöðin sepótt, sagartennt, liggja í brotum; blómin smá, ytri og innri bikar gulgrænn; eingin króna. Ávöxturinn einfaldur hnotávöxtur. — Ljónslappi (*A. alpina*). Blöðin fingruð, loðin og silfurhvít að neðan.

Eplaættin (*Pomaceæ*). Af þessari ætt vex hèr reynir (*Sorbus aucuparia*), trè með ójafnugguðum blöðum; blómin mynda hálfskýlu; bikarinn er fimmskiptur og krónublöðin 5, hvít að lit; margir duptberar og 2—5 stýlar. Ávöxturinn er rauðar, súr á bragð og líkist beri. Reynir er ein hin stærsta viðartegund á Íslandi; er hann ræktaður á nokkrum stöðum.

Dúfujurtaættin (*Onagrarieæ*). Bikarinn fjórskiptur; 4 krónublöð og 8 duptberar. Ávöxturinn er hylki með fjórum lokum eða ber með fjórum hólfum. Fræin hærð. — Af þessarri ætt vex hèr eyrarrós eða purpurablóm (*Epilobium latifolium*) og margar fleiri tegundir af sama kyni.

Steinbrjótsættin (*Saxifragaceæ*). Bikarinn 5 skiptur; 5 krónublöð, 10 duptberar og eitt ávaxta-

hús með tveimur stýlum. Ávöxturinn er hylki með mörgum fræjum. — Hèr vaxa 10—12 tegundir af þessari ætt. Meðal þeirra eru: snjósteinbrjótur (*Saxifraga nivalis*) með hvítum eða rauðleitum krónum; stjörnusteinbrjótur (*S. stellaria*) með hvítum krónublöðum, og á hverju þeirra eru tveir gulir blettir eða deplar; vetrarblóm eða lambablóm (*S. oppositifolia*) með mótsettum, randhærðum blöðum og rauðum blómum, og gulur steinbrjótur (*S. hirculus*) með spjótmynduðum og bogarifjuðum blöðum.

Steinjurtaættin (*Crassulaceæ*). Jurtir af þessari ætt eru einkennilegar fyrir hin þykku og safamiklu blöð. Blómin eru regluleg og ávöxturinn er belghylki. — Burnirót (*Rhodiola rosea*) hefir sívalan safamikinn stöngul með mörgum blöðum; blómin eru gulgræn, optast einkynjuð. Hún vex helzt í klettaskorum og er ræktuð sumstaðar í veggjum og á húsþökum. — Helluhnoðri (*Sedum acre*), með fagurgulum krónum, vex á þurrum stöðum. — Steinajurt (*S. villosum*), lítil jurt rauðleit og safamikil með rauðum eða hvítleitum krónum, vex víða í moldarflögum.

Kaktúsættin (*Cactaceæ*). Jurtir af þessari ætt eru mjög einkennilegar, og hafa mjög margbreytta og opt næsta undarlega lögun. Sumar hafa hnöttóttan stöngul, aðrar blaðmyndaðan, súlumyndaðan o. s. frv. Fáar bera blöð eða greinar, en hafa þyrnibrodda í þeirra stað. Margar hafa mjög fögur blóm. Þær vaxa helzt á þurrum stöðum, en eru þó vökvamiklar, því þær safna í sig vatni í votviðrum og geyma það til þurkatímanna. Heimkynni kaktúsanna eru

heitu löndin í Ameríku, einkum háslétturnar í Mexíkó, en eru ræktaðar allvíða á öðrum stöðum.

Skýlublómættin (*Umbelliferæ*). Blöðin skipt og með stórum slíðrum; stöngullinn holur; blómstaðan optast tvöföld skýla með reifum (þakblöðum) við upptökin. Bikarinn er lítill og stundum enginn; krónublöðin 5, stundum regluleg stundum óregluleg, og 5 duptberar. Ávaxtahúsið skiptist í 2 hólf, og hefir 2 stýla; neðsti hluti hvors stýls er gildur (stýlkoddi), og gefur frá sèr hunangsvökva. Ávöxturinn er sprunguávöxtur með tveimur smáhnotum. Í þeim eru vanalega kryddolíur og stundum eiturefni. Mörg skýlublóm eru ræktuð og notuð til lækninga o. fl. — Kúmen (*Carum Carvi*) hefir hvíta eða rauðleita krónu og ávöxt með háum rifjum, kryddbragði og lykt. — Snókahvönn eða geitla (*Angelica silvestris*) hefir vængjaðan ávöxt. — Hvönn (*Archangelica officinalis*) er algengari hèr á landi. Hún er hávaxin jurt með margskiptum blöðum og hvítgrænni krónu. Sumir láta rótina í brennivín og leggurinn er ætur. — Vatnsnafli (*Hydrocotyle vulgaris*) er ólíkur hinum nefndu skýlublómum, en þekkist hæglega á hinum stjörnurifjuðu, kringlóttu og hringtenntu blöðum. Vex helzt við heitar uppsprettur i Reykholtsdal.

b. Krónan heil.

Harðblaðsættin (*Asperifoliæ*). Blöðin dreifð, opt með hvössum hárum og eins stöngullinn. Blómin regluleg 5 skipt; sprunguávöxtur með 4 smáhnotum, krónan optast blá. Þar undir telst kattarauga eða gleym mér ei (*Myosotis*). Þar af eru 3 teg-

undir á Íslandi með litlum fagurbláum krónum með gulum hring af hreisturblöðum innan í. — Lungnajurt (*Stenhammaria maritima*) vex víða við sjó, blöðin eru þykk og safamikil og blágrá; blómin blá eða rauðfjólulit.

Varablóm (*Labiatæ*). Stöngullinn ferstrendur, blöðin mótsett, bikarinn reglulega fimmskiptur eða tvívaraður; krónan er varakróna með tvískiptri eður óskiptri efrivör og þrískiptri neðrivör; fjórir tvíveldisduptberar (2 langir, 2 stuttir). Ávöxturinn er sprunguávöxtur með 4 smáhnotum. — Miðjarðarhafslöndin eru einkum auðug af varablómum. Algengustu jurtir af þeim flokki hér á landi eru: brúnella eða blákolla (*Brunella vulgaris*). Bikarinn tvívaraður; efrivörin með 3 litlum tönnum en neðri vörin djúptennt; krónurnar vanalega bláar (í axi). — Blóðberg (*Thymus serpyllum*). Stöngullinn hærður, bikarinn tvívaraður, krónan rauð; blómin mynda höfuð eður ax. Lítil planta með ilmandi lykt.

Blöðrurótarættin (*Lentibulariæ*). Af þessari ætt er lyfjagras (*Pingvicula vulgaris*). Blöðin eru öll við rótina, gul eða ljósgræn, þykk og þvöl eins og öll jurtin. Þegar lítil skorkvikindi setjast á þau, þá festast þau og blöðin sjúga úr þeim næringarefnin. Blómið er hangandi, bikarinn fimmskiptur, en krónan varamynduð með spora, blá að lit.

Grímublóm (*Scrophulariaceæ*). Krónan er óregluleg, helzt varamynduð. Á neðrivörinni er snubbótt hrukka, sem lokar krónupípunni. Duptberarnir eru 4 (tvíveldisduptberar); ávaxtahúsið er eitt og ávöxturinn tvíhólfað hylki. — Eldgul-tröllajurt,

(*Pedicularis flammea*). Neðrivörin dökkgul en efrivörin dökkrauð. — Lokasjóður (*Rhinanthus minor*). Stöngullinn ferstrendur, krónan mógul, með fjólubláum tönnum á efrivör; fræin vængjuð. — Lokasjóðs-bróðir (*Bartsia alpina*). Blöðin mótsett, krónan fjólublá; bikar- og þakblöð hafa og keim af sama lit. — Augnfró (*Euphrasia officinalis*). Krónan hvít með dekkri rákum og gulum bletti á neðrivör. — Æruprís (*Veronica*) hefir fjórskipta krónu og tvo duptbera. Sex tegundir vaxa hèr, allar með bláum krónum nema ein mjög sjaldgæf (*V. scutellata*), sem hefir hvíta krónu með ljósbláum eða rauðleitum æðum.

Kartöpluættin (*Solanaceæ*). Blöðin dreifð; fimmskiptur reglulegur bikar og króna, og 5 duptberar. Ávöxturinn er tvírúmað ber eða hylki. Jurtir af þessari ætt og skyldar henni vaxa víða einkum í heitu löndunum. Margar tegundir hafa deyfandi efni og sumar eru baneitraðar. Þær eru notaðar á ýmsan hátt, sumar til lækninga og einstöku jurt til fæðu. — Hin alkunna kartöpluplanta (*Solanum tuberosum*). er ræktuð í flestum löndum Európu, en er upprunnin frá Suður-Ameríku (*Chile*). Vex hún þar óræktuð í þurrum og ófrjósömum jarðvegi og hefir berávexti. En ræktuð kartöpluplanta getur ekki borið ávöxt — Tóbaksplantan (*Nicotiana*) er frá Ameríku, en nú er hún ræktuð mjög víða. Í fræjunum og blöðunum er eitur (*Nicotin*). — Af pipar-jurtum, sem tilheyra þessari ætt, fæst spánskur pipar og Cayenne-pipar.

Lyngættin (*Ericineæ*). Stöngullinn trékenndur með stinnum, heilrönduðum og vanalega sígrænum

á öðrum einungis sum, og hin eru þá einkynjuð eða kynlaus. Þessi ætt er hin fjölskrúðugasta af öllum jurtaættum. Mun láta nærri að ¹/₁₀ hluti af öllum blómjurtum heyri þar undir. Hèr vaxa allmargar tegundir, en þó að tiltölu fáar móti því, sem er í mörgum öðrum löndum. Heitu lönd tempraðabeltisins eru einkum heimkynni þeirra.

Öllum körfublómum er skipt í 4 aðalflokka:

1. Fíflaflokkurinn.

Krónurnar tungumyndaðar, tvíkynjaðar, opt gular jurtirnar með hvítum mjólkursafa.

Fífill (*Taraxacum officinale*). Blöðin sepótt, öll við rótina. Stöngullinn holur blaðlaus. Fífillinn heitir biðukolla, þegar krónurnar eru fallnar burtu. — Ljónstönn (*Leontodon autumnalis*). Stöngullinn greinóttur; krónurnar rauðleitar að utan — Undafífill (*Hieracium*). Blöðin heilrönduð eða tennt, opt loðin. Hèr vaxa 5—6 tegundir af þessu kyni, allar með gulum krónum.

2. Þistlaflokkurinn.

Krónurnar pípumyndaðar; körfuþakið með broddum.

Þistill (*Cirsium arvense*). Tvíbýlisjurt. Stöngullinn og blöðin broddtennt; blómin rauðleit; karfan nærri kúlumynduð. Sjaldgæfur á Íslandi.

3. Malurtaflokkurinn.

Krónurnar pípu- eða þráðmyndaðar.

Brandbikar (*Senecio vulgaris*). Krónurnar litlar, gular; körfuþakblöðin græn, svört í broddinn. Sjaldgæfur. — Af eilífðarblómi (*Gnaphalium*) vaxa hèr 3 tegundir (fjandafæla, grájurt, grámulla).

4. Astersflokkurinn.

Kringlukrónurnar pípumyndaðar, tvíkynjaðar; randkrónurnar tungu- eða þráðmyndaðar; þau blómin eru kvennblóm.

Jakobsfífill (*Erigeron alpinus*) er gráhærður. Randkrónurnar fjólubláar eða hvítar, kringlukrónurnar gular. — Vallhumall (*Achillea millifolium*) er dúnhærður. Körfurnar litlar, með 4—6 hvítum eða rósrauðum randkrónum. Körfurnar standa í hálfskýlu. — Baldursbrá (*Matricaria inodora*). Stöngullinn greinóttur; körfurnar stórar, randkrónurnar hvítar en kringlukrónurnar gular.

Götubráarættin (*Plantagineæ*). Blómin regluleg, fjórskipt, krónan himnukennd; tvírúmaður duptvegur, einn stýll og hylkisávöxtur. Hjá þeim tegundum, sem hèr vaxa, eru blöðin bogarifjuð eða rèttrifjuð. Þar til teljast hèr 5 tegundir af götubrá (*Plantago*).

Undir ætt skylda þessari (*Plumbagineæ*) telst geldingahnappur eða gullintoppa (*Armeria maritima*). Þar eru blöðin rèttrifjuð, kranssett við rótina; blómin mynda höfuð, krónurnar ljósrauðar, blómið 5 skipt.

c. *Krónulausar jurtir.*

Súruættin (*Polygoneæ*). Aukablöðin mynda himnukennda pípu utan um stönglinn. Ávöxturinn er hnot með mjölkenndri fræhvítu. — Súrukynið (*Rumex*) hefir kranssett blóm, með grænu eða rauðleitu blómþaki, sem samsett er af 6 blöðum. Þrjú hin ytri eru lítil en hin stærri Duptberarnir eru 6 og örin 3. Af þessu kyni er heimula eða njóli

(*R. domesticus*) og vallarsúra (*R. acetosa*). — Ólafssúra (*Oxyria digyna*), með nýramynduðum blöðum, vex helzt í fjöllum og milli steina í holtum. — Marghyrnukynið (*Polygonum*) hefir fimmskipt blóm og optast 6 eða 8 duptbera. Af því kyni er kornsúra (*Polygonum viviparum*) með kímlaukum og blóðarfi eður oddvari (*P. aviculare*). — Naflagras (*Koenigia islandica*), mjög lítil rauðleit jurt, vex víða í moldarflögum. Blómin mjög smá, græn, þrískipt með 3 duptberum. Allar þessar tegundir eru tvíbýlisjurtir nema njóli er tvíkynjaður. — Boghveiti (*Fagopyrum*) er útlend jurt og vex ekki hér. Hið æta boghveiti er frá Asíu, en ræktað allvíða í Európu. — Rabarber (*Rheum*) er ræktað allvíða í görðum erlendis og hér á nokkrum stöðum.

Netluættin (*Urticaceæ*). Blöðin hafa snörp og opt svíðandi hár. Blómin eru einkynjuð. Af netlukyninu vex hér brenninetla (*Urtica urens*). — Hampur (*Cannabis sativa*) og humall (*Humulus lupulus*) eru tvíbýlisjurtir. Hampur er mjög ræktaður í Rússlandi. Úr bastinu eru gjörðir kaðlar og segldúkar; úr fræjunum fæst olía og úr kvoðu jurtarinnar er tilbúinn mjög áfengur drykkur í Austurlöndum, sem gjörir menn nærri frávita. Í kvennjurt humalsins er eins konar olía, sem er notuð við ölgjörð, og gefur ölinu sérstaka lykt og bragð.

Fíkjuættin (*Moraceæ*). Undir þessa ætt heyra ýmiss konar tré með mjólkursafa, einkynjuðum blómum og opt með fölskum ávexti. Flestar tegundir vaxa í hitabeltinu. — Af mórberjakyninu (*Morus*) er hið hvíta mórberjatré frá Kína. Blöðin eru fæða

silkiormsins, og getur hann ekki á öðru lifað. — Af fíkjukyninu (*Ficus*) er hið almenna fíkjutrè (*F. carica*), sem er ræktað í Miðjarðarhafslöndunum. Af því eru hinar alkunnu fíkjur. — Gummítrèð (*F. elastica*) og banjantréð (*F. religiosa*) vaxa sunnarlega í Asíu — Sykomortrèð (*F. sycomorus*) ber ætar fíkjur. Viðurinn er mjög endingargóður. Úr honum gjörðu Forn-Egiptar kistur utan um smyrlingana. — Pappírs-mórberjatrèð (*Broussonetia papyrifera*) vex í Kína og Japan. Úr bastinu gjöra Kínverjar pappír. — Úpastrèð (*Antiaris toxicaria*), með eitruðum mjólkursafa, vex á Java. — Brauðaldinatréð (*Artocarpus incisa* og *A. integrifolia*), með ætum aldinum, vex einkum sunnarlega í Asíu og á Suðurhafseyjum. Úr viðnum eru gjörðir bátar og húsgögn, úr bastinu klæðnaður, og askan af blöðunum og seyði af viðnum og rótunum er læknislyf. — Úr kýrtrènu (*Galactodendron utile*) í Suður-Ameríku fæst mjólkursafi, sem er næsta líkur kúamjólk.

Hreisturblómtrè (*Amentaceæ*). Blöðin eru dreifð, fjaðurrifjuð og blómin einkynjuð. Blómstaðan eins konar hreistrað ax (strengur). Þegar karlkynsöxin eru þroskuð, losna þau frá jurtinni í heilu lagi. — Hreisturblómtrè skiptast í 3 flokka:

1. Víðir (*Salix*).

Flestar tegundir af þeim flokki eru runnar og allar tvíbýlisjurtir. Blómin eru nakin og þroskast opt fyr en blöðin. Ávöxturinn er hylki; fræin loðin (kotun). — Hèr vaxa margar víðitegundic, svo sem grávíðir (*S. lanata*) gulvíðir (*S. phylicifolia*), tág (*S. glauca*), rauðvíðir (*S. pentandra*) og grasvíðir eða geld-

ingalauf (*S. herbacea*). Grasvíðir er hin minnsta viðartegund.

2. Birki (*Betula*).

Undir þenna flokk heyra bæði trè og runnar, allt einbýlisjurtir. Blómin eru lítil og ávöxturinn er vængjuð hnot. — Björk (*B. intermedia*) vex hèr allvíða. Hinir einu skógar hèr, sem teljandi eru, eru bjarkskógar, og þó minnka þeir nú óðum á flestum stöðum. Hæstu bjarkir, sem hèr vaxa eru 8—10 álnir á hæð og hinar gildustu rúm alin að ummáli niður við rótina (Hallormsstaðaskógur). — Fjalldrapi (B. *nana*), með rauðleitum berki, er optast heldur smávaxinn runnur, en þekur opt stóra landfláka, einkum á lágum heiðum og hálsum.

3. Skáltrè (*Cupuliferæ*).

Þau eru einbýlistré og draga nafn sitt af því, að utan um hnotirnar er eins konar hylki eða hin svo nefnda skál. Er hún annhvort mynduð einungis af þakblaði, eður einnig að nokkru leyti af holum stöngulhluta. Hèr vaxa engin tré af þessum flokki en í öðrum löndum eru mörg merkileg, svo sem eik (*Quercus*), bæki (*Fagus*) og kastanía (*Castanea*). Eik er höfð í skip og margs konar húsgögn og smíðisgripi; börkurinn er notaður við skinnaverkun og af einni tegund, (korkeikinni), sem vex í Miðjarðarhafslöndum, fæst korkur úr berkinum. Bæki vex mjög í Suður-Európu og á slèttunum í Mið-Európu. Skógar í Danmörku eru nærri eingöngu bækiskógar. Bæki er hið bezta eldsneyti, og er líka mjög notað i margs konar smíðar. Ávextir (akarn) af eik og bæki eru hafðir handa svín-

um og ávextir af ekta-kastaníu, sem vex sunnarlega Európu, eru etnir af mönnum.

2. Einfræblaðaðar jurtir.

Liljuættin (*Liljaceæ*). Blómin eru regluleg, með sexskiptu eða sexblöðuðu blómþaki lituðu. — Margar tegundir eru mjög fagrar garðplöntur og víða ræktaðar erlendis, svo sem keisarakróna, túlípani og lilja. Laukplöntur (*Allium*) eru mjög ræktaðar sökum lauksins. Hann hefir bitra lykt og einkennilegt bragð, er orsakast af olíum, sem í honum eru. Sumar tegundir bera hinn svo nefnda kímlauk, sem losnar frá jurtinni þegar hún er þroskuð og framleiðir nýja jurt.

Náskyld þessari ætt er ein íslenzk jurt, fjögralaufa-smári (*Paris quadrifolia*), er vex helzt í hraungjótum og þó óvíða. Blómið er fjórskipt og grænleitt; 4 kranssett bogarifjuð blöð; berávöxtur fjórrúmaður.

Brönugrasaættin (*Orchideæ*). Blöðin eru umfaðmandi; blómstaðan ax, en blómin óregluleg. Blómþaksblöðin eru 6, en eitt þeirra er stærst ólíkt hinum að útliti og kallast það vör, Duptberinn er samvaxinn við arið, en það er sitjandi. Blómduptið í dupthnöppunum er vaxið saman í tvo líkami, og er mjög límfelt. Festist það því auðveldlega við skorkvikindi, sem skríða um blómið. Ávöxturinn er hylki, Ræturnar opt hnúðmyndaðar. — Þessar jurtir vaxa mest á votu skóglendi í hitabeltinu og eru mjög fjölbreyttar og margar undur fagrar. Hèr vaxa ásamt mörgum fleiri tegundum: brönugrös (*orchis macu-*

lata), með ljósrauðum blettóttum krónum og handmynduðum rótarhnúskum, og hjónagrös (*Habenaria albida*) með hvítgulum blómum, og rótarhnúskum sundurskiptum í keilumyndaða þræði.

Pálmaættin (*Palmæ*). Trè af þessari ætt eru optast há og beinvaxin og greinalaus. Öll blöðin eru í toppnum; blómin sitja í blaðhornunum og mynda samsetta blómstöðu. Utan um hana er opt trjákennt hylki, er getur jafnvel orðið á stærð við lítinn bát.

Menn þekkja nærri 1000 pálmategundir, er flestar vaxa í hitabeltinu. Þar eru pálmarnir aðalbjargræði sumra þjóða. — Dvergpálminn (*Chamerops humilis*) vex í Miðjarðarhafslöndunum og allt norður að Nizza. Er hann hin eina pálmategund í Európu. — Kokospálminn (*Cocos nucifera*) er í öndverðu frá Indlandi og Suðurhafs-eyjum, en er nú ræktaður víða annars staðar í hitabeltinu. Hann verður 80—100 feta hár með 20 feta löngum blöðum og ber ávexti árið um kring. Þroskaður pálmi hefir stundum 300 ávexti á stærð við mannshöfuð. Ávextirnir eru nefndir kokoshnotir. Í þeim er bragðgóður og nærandi drykkur (kokosmjólk). Daddelpálminn (*Phoenix dactylifera*) vex óræktaður í Arabíu, en er ræktaður í Norður-Afríku og víðar. Ávöxturinn er sætur og safamikill steinávöxtur, líkur plómum. — Sagopálminn (*Sagus lævis*) er sunnarlega í Asíu og þar á nálægum eyjum. Mergurinn (sago) er ætur og hafður í grauta, brauð og fleira. Af mörgum fleiri tegundum fást nytsöm efni, svo sem pálmaolía af olíupálmanum (*Eleis guineensis*), er vex á Guinea-strönd. Er hún pressuð úr ávöxtunum. Úr sumum fæst sikursafi, sem hæg

er að gjöra að eins konar víni með gerð. Vax og hunang fæst af öðrum pálmategundum. Spansreyr (*Calamus*) er eins konar pálmi, sem vex í Austur-Indíum.

Grasættin (*Gramineæ*). Stöngullinn (stráið) er sívalur, holur innan og með liðum. Blaðslíðrin eru stór og mynda opna pípu utan um stöngulinn. Þar, sem blaðslíðrin koma saman við blaðið, er þunn himna (slíðurhimna). Blaðplatan sjálf er optast mjó og löng og ætíð rèttrifjuð. Blómin mynda ax eða topp samsettan af smáöxum. Neðan við hvert smáax eru 2 himnukennd blöð, sem kallast „ytri-agnir“. Standi þær eigi á sömu hæð, eru þær kallaðar neðri og efri „ytri-ögn“. Fyrir innan ytri-agnirnar er eitt eða fleiri blóm og utan um hvert þeirra er efri og neðri „innri-ögn“. Á hinni neðri er opt broddur eða þráður. Hin eiginlega blómskýla er að eins lítil hreisturblöð. Duptberarnir eru optast 3 og duptvegurinn 1, með tveimur stýlum og fjaðurmynduðu ari. Ávöxturinn er hnot (grasávöxtur) með mjölkenndri fræhvítu. Flestar grastegundir eru margra ára jurtir með neðanjarðarstöngli (Mellemstok).

Grasættin er ein með fjölskrúðugustu jurtaættum (fullar 5000 tegundir) og jafnframt hin nytsamasta. Flestur kvikfènaður lifir mestmegnis á grasi; en hann er aptur aðalbjargræði margra þjóða, ásamt hinum fjölbreyttu korntegundum, sem allar heyra undir þessa ætt. Meginhluti grastegunda eru jurtir og margar heldur smávaxnar. Þó eru til bambustrè í heitu löndunum, sem verða 20—30 álnir á hæð. Víða eru stórir landflákar þaktir þèttvöxnu grasi, og mjög eru þessi

grös ræktuð í meginþorra menntaðra landa, einkum alls konar korntegundir.

Grastegundir þær, sem hèr vaxa, eru flestar hinar beztu fóðurjurtir, sem vér höfum. En ekki verða þær heinar notaðar til manneldis nema melur (*Elymus arenarius*). Fræið af honum hafa Skaptfellingar sumir í brauð. Þykir það allgott, en þó mun það heldur hveitislítið. Melur er hávaxið gras, blágrár að lit, með ákaflega löngum og samflæktum rótartægjum. Vex hann víða í roksandi, og gjörir þar mikið gagn með því að binda saman sandinn. Myndast þar optast háar þúfur, sem melurinn vex, því vindurinn rífur upp sandinn í kringum meltoppana, en einungis stendur eptir það, sem ræturnar halda. Rótartægjurnar eru víða hafðar í dýnur undir klyfsöðla og stráin og blöðin eru gott fóður fyrir fènað.

Helztu grasakyn, sem hèr gróa auk melsins, eru: reyrgras (*Anthoxantum*), refshali (*Alopecurus*), rottuhali (*Phleum*), reyr (*Calamagrostis*), hvíngras (*Agrostis*), punthali (*Aira*), sveifgras (*Poa*) og vingull (*Festuca*).

Af útlöndum grösum eru merkastar hinar algengu kornplöntur. Sikurreyr og bambusreyr telst og undir grasættina.

Hrísgrjónaplantan (*Oryza sativa*) vex einkum í suðurhluta Asíu, en er samt ræktuð á mörgum öðrum stöðum, þar sem hitinn er nægur og deigur jarðvegur, svo sem á Ungverjalandi og í Pódalnum á Ítalíu. Hrisgrjón eru auðug af mjölefni og eru því mjög nærandi; enda eru þau megin fæða sumra þjóða, svo sem Kínverja og Indverja. Sikurreyr (*Sac-*

charum) er upprunninn frá Indlöndum, en var fluttur til Vest-Indía í byrjun 16. aldar, og hefir nú mjög útbreiðst þaðan um Amerîku. Úr honum er unnið mikið af sikri því sem notað er árlega. — Hafrar (*Avena sativa*) og bygg (*Hordeum*) þola betur kulda en allar aðrar kornplöntur og vaxa i Noregi að 70° n. br. en í Serbíu að 55° n. br. Báðar þessar korn-korntegundir eru notaðar til manneldis og skepnu-fóðurs, og úr byggi er bruggað öl. Bygg og hafrar hafa verið ræktaðir hêr, en líkast til hefir sú kornrækt aldrei haft mikla þýðingu fyrir landsbúa. — Rúgur (*Secale cereale*) er ræktaður sunnarlega í Skandinavíu, í Danmörku, norðurhluta Þýzkalands, nokkrum hluta Frakklands og víðar. — Hveiti (*Triticum vulgare*) er mjög ræktað í Englandi, Suður-Þýzkalandi, Frakklandi, Ungverjalandi, Suður-Rússlandi, Mið-Asíu og Amériku, en þó ekki í hitabeltinu, því að það þolir ekki loptslagið þar. — Maís (*Zea mais*). einbýlisjurt, er upprunninn frá hinum heitu löndum i Ameríku, en Kolumbus flutti hann til Európu, og hefir hann síðan mjög útbreiðst um syðri hluta hennar. Í góðum árum getur maís þroskast töluvert norðarlega, jafnvel í Norvegi.

Hálfgrasættin (*Cyperaceæ*) líkist töluvert grasættinni. Stöngullinn er þó ekki holur, opt kantaður og liðalaus. Blaðslíðrin mynda heila pípu utan um stöngulinn. Blaðplatan er optast mjó, og vantar stundum algjörlega. — Hálfgrösin vaxa mjög í heimskauta-löndunum í ófrjósamri og blautri jörð, og hafa mjög unnið að því að mynda mó í mýrum eins og mosategundirnar. Í mörgum hálfgrösum er mikið af

kísil, er gjörir þau hörð og seinmelt; en þar af leiðir, að þau eru mörg heldur illt skepnufóður. — Helztu hálfgrös, sem hèr vaxa er hrossanál (*Heleocharis*), skúfgras (*Scirpus*), fífa (*Eriophorum*) og stör (*Carex*). — Fífa hefir hármyndaða blómskýlu, sem breytist með aldrinum í löng og hvít hár, er líkjast ull. Þau hafa verið notuð hèr í kveiki og ofan í sár. Stör er einbýlisjurt. Vaxa hér 30—40 tegundir af henni.

Úr blaðslíðrum pappírsplöntunnar (*Cyperus papyrus*), sem telst undir hálfgrösin, var gjörður pappír á fyrri öldum, einkum í Egiptalandi.

Sefættin (*Juncaceæ*) er að útliti lík grasættinni. Blómin smá í skúfum; blómskýlan sexblöðuð; duptberar optast 6 (stundum 3); 1 stýll, 3 ör; hylkisávöxtur, Þar til teljast hèr á landi 2 sefkyn (*Juncus* og *Luzula*), 16—17 tegundir. — Skylt þessari ætt er síkisgras eða bjarnarbroddur (*Tofjeldia borealis*) með hvítgulum blómum, sem mynda höfuð.

3. Nakinfrævaðar jurtir.

Barrtrè (*Coniferæ*). Blöðin eru sígræn, optast nálmynduð og blómin einkynjuð. Karlblómið er einungis hreisturmyndaður duptberi og kvennblómið opið ávaxtablað með berum eggjum. Ávextirnir mynda köngul. Barrtrèn eru samsett af tómum viðarhvolfum og hafa engin ker, en vaxa þó eins og tvífræblaðaðar jurtir. Í viðnum er vanalega mikill harpeis, opt í sèrstökum rennum. — Til barrtrjánna teljast: greni (*Abies*), fura (*Pinus*), cedrusviður (*Cedrus*) og einir (*Juniperus*). Greni og fura vaxa víða í Európu.

Risa-furan (*Sequoia gigantea*) í Kaliforníu er eitt hið stórkostlegasta trè í heimi, full 300 fet á hæð og 30 fet í þvermál. Cedrusviðurinn vex á Libanon og víðar í Asíu. Einir (*J. Alpina*) er hin eina tegund barrtrjáa, sem hèr vex. Hann er lítill runnur með stinnum og hvössum blöðum, kranssettum. Köngullinn líkist beri og er almennt nefndur einirber. Þau eru notuð í læknislyf, og margir láta þau í brennivín. Sumir brenna einir í húsum í stað reykelsis.

Barrtrèn eru mjög gagnleg fyrir mannkynið, með því að þau eru mörg ágætur efniviður og notuð í margs konar byggingar, búshluti og áhöld, og úr safanum er unnin tjara og terpintínolía. Þau hafa og mikla þýðingu í myndunarsögu jarðarinnar. Mókolin eru að mestu leyti mynduð af þess konar trjám. Eitt hið merkasta barrtrè, sem óx á mókolatímabilinu, var þó raftrèð, sem raf hefir uppruna sinn frá. Er það einungis steingjörður harpeis eða trjákvoða.

B. Blómlausar jurtir.

1. Blaðsporajurtir.

Breknur eða **burknar** (*Filices*) hafa stór blöð græn að lit og lik að innri byggingu blöðum blómjurtanna. Sporarnir eru innilokaðir í sporahúsum, sem optast sitja eptir vissri röð og reglu neðan á blöðum eða á ummynduðum blöðum. Mörg sporahús í sameiningu kalla menn ávaxtahóp, þótt það í raun rèttri sé ekki eiginlegur ávöxtur. Opt eru ávaxtahóp-

arnir huldir himnukenndu hreistri eða skýlu, sem annað hvort er mynduð úr yfirhúð blaðanna eða blaðröndinni. Þegar burknasporinn fellur í moldina, vex út af honum dálítið blað, sem heitir „forkím“, og á því myndast æxlunarfæri, kvennkyns (*archegoníur*) og karlkyns (*antheridíur*), og upp af einni „archegoníu“ vex svo nýr burkni. Meðan burknablöðin eru ung eru þau samvafin í kufung.

Burknar þeir, sem hèr vaxa, eru flestir smávaxnir og jurtakenndir; en í heitu löndunum, einkum Nýja-Sjálandi, vaxa eins konar burknatrè 20 álna há. Eru þau ekki alls ólík pálmum að útliti. Margir burknar eru skrautplöntur erlendis, og af sumum má hafa rótarstöngulinn og merginn til manneldis.

Á steinkolatímabilinu voru burknar risavaxnir, og þá ein hin helztu skógartrè, er uxu á jörðunni. Finnast nú víða för eptir burknablöð í steintegundum þeim, sem fylgja kolunum.

Helztu burknakyn, sem hèr vaxa, eru: burkni (*Polypodium*) með kringlóttum ávaxtahópum, skýlulausum í tveimur röðum á hverjum blaðhluta; smáblað (*Asplenium*) með aflöngum ávaxtahópum og skýlu, sem opnast á innri hlið, og tóugras (*Lastræa*) með kringlóttum ávaxtahópum og nýramyndaðri skýlu.

Eltingarættin (*Equisetaceæ*). Stöngullinn er samsettur af holum stöngulhlutum, er enda með tenntum blaðslíðrum, en blöðin eru samvaxin og kranssett. Sporahúsin sitja optast innan á marghyrndum smáskjöldum efst á stönglinum, og myndast við það nokkurs konar ax. Sporarnir hafa fjaðurmagnaða

þræði, sem þeyta þeim út í loptið þegar sporahúsið opnast.

Allar tegundir, sem tilheyra eltingarættinni, eru nú smávaxnar. En á steinkolatímabilinu voru þær stórvaxin trè eins og burknar. Þær eru flestar mjög auðugar af kísil og heldr slæmt skepnufóður.

Elting (*Equisetum*) vex hér margs konar. Hún hefir tvenns konar stöngul. Fyrst á vorin vex upp af rótarstönglinum greinalaus stöngull með mörgum sporaskjöldum sexhyrndum, er mynda sívalan klepp efst á stönglinum. Þessa jurt kalla menn skollafót. Vaxa þeir mjög fljótt, snemma á vorin, og falla fljótt aptur. Þegar lengra líður á sumarið vaxa upp ófrjósamir (sporalausir) stönglar með kranssettum greinum. Elting þolir illa frost og visnar því á hverjum vetri. — Eski (*E. hiemale*) hefir snarpan stöngul greinalausan. Allir stönglarnir eru frjósamir og eins að útliti. Eski lifir allan veturinn.

Jafnaættin (*Lycopodiaceæ*). Jurtir af þessari ætt líkjast töluvert mosum að útliti, og eru opt skríðandi. Stöngullinn er greinóttur, blöðin þètt, hreistur- eða almynduð. Sporahúsin sitja annað hvort í blaðhornunum eður í axi með sèrstökum þakblöðum. — Helzta kyn, sem hèr vex, er jafni eða skollafingur (*Lycopodium*) með mörgum mjög smáum sporum, er líkjast dupti (*Hexemel*). Í jafna er dálítið af leirmálmi (*aluminium*), sem varla finnst í öðrum jurtum.

Mosar (*Musci*) hafa þráðmyndaðan og optast greinóttan stöngul, með grænum blöðum, er hafa enga yfirhúð né andholur. Mosarnir eru byggðir úr tómum hvolfum, en hafa engin ker. Sporahúsið situr á

stuttum eða löngum legg, sem beitir bursti. Sumir mosar hafa engin æxlunarfæri og auka því kyn sitt með skiptingu.

Hér eru kunnar yfir 200 mosategundir; enda eru hin köldu lönd að jafnaði auðugust af þeim, því mosar þurfa ekki mikinn hita til að þroskast, en aptur á móti mikinn raka eða vætu. Mosar hafa mikla þýðingu fyrir jarðveginn, með því að hinir eldri fúna og verða að mold, en aðrir nýir bætast ofan á ár eptir ár. Megin hluti mós er myndaður af mosategundum.

Hálfmosar (*Hepaticæ*) líkjast hinum eiginlegu mosum, en eru þó opt ófullkomnari að byggingu. Hèr vaxa 60—70 tegundir.

2. Laufsporajurtir.

Þarar (*Algæ*) vaxa bæði í söltu vatni og ósöltu, og eru fjölbreyttari að mynd og vexti en nokkur annar jurtaflokkur. Margar tegundir eru að eins eitt hvolf og sjást ekki með berum augum; aptur eru aðrar mörg hundruð fet á lengd. Flestir þarar, sem vaxa í ósöltu vatni, eru grænir að lit, en í sjó móleitir eða rauðir. Ýmsar þarategundir eru ætar, svo sem söl. Úr sjávarþörum er og unnið joð og sóda, og margar tegundir eru ágætur jarðaráburður.

Slímþari er að eins eitt hvolf, en opt eru margir einstaklingar innan í einu sameiginlegu hylki. Þeir vaxa ekki einasta i vatni heldur og á steinum, trjám og jafnvel snjó og klaka. — Kísilþarar (*Diatomaceæ*) eru líka eitt hvolf með ýmislega lagaðri kísilskel. Þeir lifa i sjó og ósöltu vatni, og sjást ekki einstakir með berum augum, en geta þó verið svo

margir að þeir myndi heil jarðlög. — Vatnshár er einstakir eða greinóttir þræðir, grænir að lit. Slý, sem er svo algengt í ósöltu vatni, er samsafn af þess konar þörum. — Vatnshimnur eru flatir eða pípumyndaðir, grænir þarar, er ýmist fljóta ofan á vatni eða sitja fastir. Sumar tegundir eru ætar (sjósalat eða fergin). — Rauðþarar lifa næstum ætíð í sjó. Af þeim flokki eru söl (*Rhodymenia palmata*) og fleiri ætar tegundir. — Vanalegt þang er móleitt, optast greinótt, stöngul- eða blaðmyndað og lifir í sjó. Undir það telst blöðruþang (*Fucus vesiculosum*), með mörgum loptfylltum blöðrum, og sikurþang (*Laminaria sacharina*) á samt mörgum fleiri tegundum. Úr ösku þessara þangtegunda fæst sóda og joð; sumar má og nota til manneldis.

Sveppir (*Fungi*) eru snýkjujurtir, sem vaxa helzt á hálfrotnuðum dýra og jurta líkömum eður á lifandi dýrum og jurtum. Aðalsveppurinn er vanalega þráðmyndaður (*Mycelium*) og greinist opt margvíslega út um líkamann, sem hann vex í.

Í mörgu tilliti eru sveppir næsta ólíkir öðrum jurtum. Þeir hafa enga blaðgrænu né sterkjuefni og margir forðast ljósið, sem er þó svo nauðsynlegt fyrir vöxt og viðgang annara jurta. Þeir eru auðugastir af ýmsum köfnunarefnissamböndum eins og líkami dýranna, og draga til sín súrefni úr loptinu, en anda frá sèr kolsýru eins og dýrin. Þegar hiti og væta er nægileg, vaxa margir sveppir ákaflega fljótt. Flýta þeir mjög fyrir rotnun hinna lifandi hluta og sundurliðun efnanna. Sökum köfnunarefnisins eru margir sveppir mjög nærandi, en sumir eru eitraðir.

Sveppir hafa mjög margbreytta mynd og stærð eins og þararnir. Sumir eru að eins eitt hvolf.

Gerðsveppir (*Saccharomycetes*) orsaka gerð í sikurblöndnum vökva, og draga í sig súrefni úr honum. En við það breytist vökvinn í vínanda og kolsýru. —

Stafsveppir (*Bacteriaceæ*) eru einna minnstir allra lifandi hluta, sem menn þekkja. Þó að þeir sè skoðaðir í sjónauka, er stækkar mörg hundruð sinnum, þá sýnast þeir opt ekki stærri en depill eða komma í bók; en þrátt fyrir það, hafa þeir mikla þýðingu fyrir náttúruna. Öll rotnan orsakast af þeim; þeir gefa og tilefni til næmra sjúkdóma, valda skemmdum í mat og drykk og geta komið til leiðar ýmiss konar gerð.

Af snýkjusveppum er jarðeplasveppurinn (*Phytophthora infestans*) einna merkastur. Sè hann lifandi í kartöplu, sem látin er niður í moldina, þá vex hann upp í gegnum stöngulinn, út í blöðin og út um andholurnar. Þar vaxa síðan eggmynduð hvolf, sem losna frá sjálfum sveppnum, þegar þau eru fullþroskuð. Fái þau þá næga vætu, myndast innan í þeim fjöldi nýrra hvolfa (*Knopceller*) með bifhárum. Sum þeirra eta sig inn í blöðin og eyðileggja þau, en önnur berast með regnvatni niður í moldina, veikja þar kartöplurnar og valda sjúkdómi þeirra næsta ár. Þannig getur það gengið koll af kolli ár eptir ár. Jarðeplasveppurinn hefir valdið miklum skaða í Európu síðan árið 1845, þó ekki kveði mjög að því nú á síðari árum.

Undir gorkúlur telst ætisveppur eða Champignon (*Agaricus campestris*) með hvítum hatti, talsvert algengur. — Hinn eitraði flugusveppur (*A.*

muscarius), með rauðum hatti og hvítum blettum, er notaður í Síberíu i stað áfengra drykkja. — Eldsveppur, sem vex á gömlum bækistofnum, er hafður til þess að stöðva blóðrás. Sè hann vættur í saltpètri uppleystum og síðan þurkaður, má hafa hann til eldkveikju tundurs. — Ýmsar gorkúlutegundir eru hèr mjög algengar, einkum á gömlum haugum. — Mygla, sem sezt á viði í rökum húsum, bækur, matvæli og margt fleira, tilheyrir þessum flokki.

Skófir* (*Lichenes*) eru mjög margvíslega lagaðar. Sumar líkjast greinóttum runnum, aðrar eru blaðmyndaðar, festar niður með bindiþráðum, og hinar allra ófullkomnustu líta út eins og smágjört dust. Skófir vaxa ýmist beinlínis á jörðinni eður á trjám, steinum og öðru þess konar. Hèr á landi eru þær algengastar á klettum og einkum á hraunsteinum. Vanalega eru skófir kallaðar mosar í daglegu tali, enda þótt þær sé alls ólíkar jurtum þeim, sem svo heita að rèttu nafni. Skófir fá næringu sína mest úr loptinu umhverfis.

Engin lönd eru jafn auðug af þessum jurtum eins og köldu löndin í samanburði við annan jarðargróður. Upp við jökla og í nyrztu löndum, þar sem engar aðrar jurtir þróast fyrir ís og kulda, vaxa þær opt ágætlega, og þekja víða steina, kletta og stóra landfláka. Margar tegundir eru nytsamar, t. a. m.

---

*) Þessar jurtir mætti nefna þangsveppi af þeirri ástæðu, að margir grasafræðingar eru nú á þeirri skoðun að þær sè samsettar bæði af þang- og svepphvolfum.

fjallagrös (*Cetraria Islandica*), sem hér eru víða á fjöllum og heiðum. Þau eru höfð til lækninga og manneldis. — Hreindýramosi (*Cladonia rangiferina*) er aðalfæða hreindýranna í Lapplandi og víðar. Þekur hann þar víða stór svæði, þótt þar sè lítt gróið öðrum jurtum. — Margar skófir, sem vaxa á steinum, hafa í sèr litarefni. Sumar hafa verið dálítið notaðar hèr til litunar (litunarmosi).

Steina- og jarðfræði.

I. Steinar einstakir.

Steinarnir mynda hið fasta yfirborð jarðarinnar. Til þeirra teljast og ýmsir hlutir, er nú finnast í skauti jarðarinnar, svo sem raf og kol, þótt þeir í öndverðu hafi til heyrt hinni lifandi náttúru, en eru nú orðnir að steini, eða líkjast þeim mjög að eðli og útliti. Marmennilssmíði og aðrar steinmyndanir dýra og jurta telja menn ekki með steinum og ekki heldur þær steinmyndanir, sem af mönnum eru gjörðar.

Það, sem menn einkum þekkja steina á, er kristalmynd þeirra, harka, eðlisþyngd og efni. Einnig er mjög tekið tillit til litarins, gljáa og gagnsæis, hvernig þeir klofna og brotna og hvar þeir finnast, í hvaða jarðlögum og með hvaða steinum og bergtegundum. En sjaldan er eitt af þessum einkennum nægilegt.

Ytri mynd, efni og eðli steina.

Eptir ytri mynd skiptast steinar í tvennt, reglulega

myndaða steina og óreglulega. Hinir fyr nefndu eru byggðir eptir ákveðnum lögum og kallast kristallar, en hinir eru ekki byggðir eptir neinu vissu lögmáli, og hafa því enga ákvarðaða mynd.

Kristall er sá steinn kallaður, sem takmarkast af vissum flötum, en ummál kristallanna fer eptir tölu flatanna, lögun þeirra og afstöðu. Kantur er þar kallaður, sem tveir fletir mætast, en horn þar, sem þrír eða fleiri fletir koma saman. Sá kristall, sem hefir alla fleti eins, er nefndur einfaldur, en sè þeir mismunandi, er kristallinn kallaður samsettur. Enginn kristall getur haft færri en 4 fleti, því færri fletir geta ekki innilokað rúm.

Kristalmynd steina er margbreytt, en þó er hún mjög bundin við annað eðli þeirra. Með því að bera kristalla saman og hugsa sèr eina myndina leidda af annari, hafa menn getað skipt öllum kristöllum í 6 deildir eða kerfi. Undir þau má heimfæra alla kristalla, hversu ólíkir sem þeir virðast að vera. Í hverju kerfi er ein kristalmynd, sem kallast frummynd; af henni má leiða alla kristalla, sem því kerfi tilheyra. En til þess að geta hugsað sér eina myndina leidda af annari, ímynda menn sér dregnar línur gegn um kristallana frá horni, kanti eða flatarmiðju, til mótstæðs horns, kantar eða flatar. Línur þessar eru nefndar ásar. Ásarnir hafa jafnan sömu stöðu innbyrðis í öllum kristöllum í sama kerfi eins og þeir hafa í frummyndinni, en lengdarhlutföll þeirra eru óákveðin í sumum kerfunum. Einn ásinn er jafnan nefndur höfuðás en hinir aukaásar. Sá ás, sem er ólíkur hinum að lengd og eðli, er jafnan nefndur höfuðás, en sè þeir

allir eins, má nefna hvern þeirra sem vill höfuðás kristalsins.

Fjarri fer því að allir kristallar sè reglulega myndaðir, því opt hindrar ýmislegt hinn rètta vöxt þeirra, og eru þeir því opt óreglulegir eða hálfgjörðir. Opt sitja kristallar fastir á öðrum steinum, stundum margir í hóp, og einungis annar endinn er fullkomlega myndaður, en hinn hálfgjörður, af því að undirlagið hefir hindrað vöxt hans. Steinar þeir, sem samstanda af hálfgjörðum kristöllum, eru kallaðir **kristalkenndir**. En lögun hinna hálfgjörðu kristalla verður eptir hindrunum þeim og þrýstíngu, sem þeir mæta við myndunina. Verða því steinarnir eptir því á ýmsa vegu: **kornóttir**, **þráðkenndir**, **blaðkenndir** o. s. frv.

Þó að sum steinefni finnist sjaldan í kristöllum, þá er það þó ávalt eðli þeirra að dragast saman í kristalla, ef engin ytri atvik hindra. Það myndast því sí og æ nýir kristallar í náttúrunni, t. a. m. í glufum og holum steina og kletta, með því að vatn sígur í gegnum steinana, og flytur með sèr uppleyst steinefni, þau setjast í holurnar, og dragast saman í kristalla.

Það má gjöra kristalla með íþrótt á ýmsan hátt, t. d. með því, að uppleysa salt í einhverjum vökva, og láta hann síðan gufa burtu. Dregst þá saltið saman í kristalla, er sitja eptir. Með því að bræða sum efni, og láta þau síðan storkna má og gjöra kristalla, og eins með því að hita t. d. joð eða brennistein unz hann gufar upp og láta síðan gufuna kólna; verður hún þá að kristöllum.

Gott dæmi upp á fullgjörða og hálfgjörða krist-

alla, sem af mönnum eru gjörðir, er steinsikur og hvíttsikur. Hið fyrnefnda er vanalega í stórum kristöllum, en hvíttsikur er jafnan kristalkennt.

Harka steinanna er næsta misjöfn, og opt er hún mjög glöggt einkenni. Eptir eðli hörkunnar eru þeir kallaðir stökkir, linir, beygjanlegir, þenjanlegir o. s. frv. En til þess að geta ákveðið hörkuna nákvæmlega, myndaði þýzkur steinafræðingur, Mohs að nafni, hinn svo nefnda hörkustiga, sem hörku allra steina má miða við, og er hann þannig:

1. *Talk*, það má rispa með nöglinni.
2. *Gips*, það er hèr um bil jafnhart nöglinni.
3. *Silfurberg*, það er harðara en flestir hreinir málmar.
4. *Flusspat*, það má rispa hæglega með hverjum hníf.
5. *Apatit*, það er illt að rispa með hníf.
6. *Feldspat*, það er hèr um bil jafnhart vanalegum hníf, en kveikir naumast eld við stál.
7. *Kvarz*, það kveikir eld við stál og rispar gler.
8. *Topas*, þar hefst harka gimsteina; þá bíta engin járn.
9. *Kórúnd*, hann vinnur alla gimsteina nema demant.
10. *Demant*, hann er einungis hægt að vinna með sínu eigin dusti.

Hér er talk talið að hafa hörkuna 1, gips hörkuna 2 o. s. frv. Harka þeirra steina, sem eru jafnharðir og þessir, er því táknuð með sömu tölu. En opt liggur hún á milli tveggja steina í hörkustiganum, og er hún þá skrifuð með tugabrotum. Járn t. d. hefir hörku mitt á milli flusspat og apatit; er hún því 4,5.

Margir steinar eru kleyfir, og klofna eptir viss-

um ákvörðuðum stefnum, en þær eru bundnar við kristalmyndun þeirra; má því opt þekkja þá af því í hverja stefnu þeir klofna og hvernig klofnunarfletirnir eru. Steina má og brjóta án þess að þeir verulega klofni. Opt má þekkja þá af brotfletinum, því hann verður eptir eðli þeirra og innri byggingu. Þegar sárið er ójafnt með hvössum hrufum, er það nefnt hakasár; þannig brotna margir málmar. Á sumum brotflötum eru gárótt för t. a. m. á hrafntinnu; það kalla menn skeljasár. Flísasár er með mörgum smám flísum o. s. frv.

Eðlisþyngd steina er bundin við efnasamsetningu þeirra. Menn, sem eru orðnir æfðir, geta hèr um bil ákveðið þyngd þeirra í hendi sèr; en til þess að vita þunga þeirra nákvæmlega, eru þeir vegnir í vatni, og þungi þeirra miðaður við þyngd þess þannig, að vatnið er tekið sem eining, eða kallað að þyngd þess sè 1. Sè nú t. d. einhver steinn fjórum sinnum þyngri en vatn, sem þarf jafnmikið rúm og hann, þá er þyngd hans 4. Vanalega steinþyngd má telja 2—3 sinnum meiri en vatnsins, en sumir steinar, t. d. ýmsir málmar og málmbræður, eru miklu þyngri.

Geislabrot steinanna er á tvo vegu, annaðhvort einfalt eða tvöfalt. Einfalt geislabrot er þannig, að allir geislarnir brotna í sömu stefnu. En þegar það er tvöfalt, skiptast ljósgeislarnir í tvær greinar, er brotna sín á hvorn hátt; sýnist því allt tvöfalt, sem horft er á gegnum slíka steina. En jafnan er þeim þó þannig varið að eptir vissum línum (ljósásum) er geislabrotið einfalt. Silfurberg hefir tvöfalt geislabrot.

Litur er ávalt hinn sami, t. a. m. eir er allt af

rauður, gull gult, silfur hvítt, blý grátt o. s. frv., og litur annara steina er miðaður við þá (eirrauður, gullgulur, silfurhvítur, blýgrár). En aptur eru margir aðrir steinar, sem hafa mjög breytilegan lit sökum þess, að önnur efni blandast inn í þá og liturinn verður svo eptir eðli þeirra. Kvarz t. d. finnst með ótal litbreytingum; en er þó litlaust þegar það er alveg hreint. Margir steinar breyta lit sínum þegar þeir eru muldir; er þá duptið optast ljósara en steinninn sjálfur.

Sumir steinar eru mislitir eptir því hvar á þá er litið, og litblær margra breytist eptir því hvernig ljósið fellur á þá; en þetta orsakast af innri bygging þeirra og stundum af mjög þunnum lögum, sem setjast utan á hinn eiginlega stein. Til eru steinar, sem lýsa í myrkri, ef þeim hefir áður verið haldið í ljósi. Draugasteinn lýsir í myrkri ef hann er núinn, en flusspat þegar það er hitað.

Gljái steina er eptir yfir borði þeirra, og getur því verið mjög ýmiss konar. Nefna menn hann ýmsum nöfnum eptir eðli hans, svo sem málmgljáa, glergljáa, fitugljáa, perlumóðurgljáa o. s. frv. Allir steinar með málmgljáa eru ógegnsæir eins og málmarnir.

Gagnsæi steina er á ýmsu stigi, og sumir eru alveg ógegnsæir t. d. allir málmar. Sjáist nokkuð ljós í gegnum þá, eru þeir kallaðir gegnskínandi, en gegnsæir þegar hægt er að lesa á bók í gegnum þá. Svo er t. d. alveg hreint kvarz (bergkristall) og silfurberg.

Margir steinar eru segulmagnaðir. Járn og fleiri steintegundir draga að sér annan enda segulnál-

arinnar, en hrinda hinum frá sèr. Sökum þess vísar segulnálin stundum skakkt til átta, þar sem grjót og klettar eru mjög járnblandaðir. Það er því ekki ætíð gott að reiða sig á hana nálægt hraunum hèr á landi. — Rafmagn steina má vekja á ýmsan hátt, með því að núa þá, rispa, kljúfa, hita o. s. frv. Draga þeir þá til sín lètta hluti, svo sem brèfsnepla, og hrinda þeim síðan aptur frá sèr, alveg eins og gler þegar það er núið.

Frumefni er það efni kallað, sem ekki er hægt að skipta sundur í fleiri efni. Minnsti hluti frumefnis er kallaður frumögn. Mörg af frumefnunum þekkjum vèr úr daglega lífinu, svo sem gull, silfur, járn, tin, blý og eir, í einu orði sagt eru allir málmar frumefni. En aptur eru málmblendingar ekki frumefni, því þeim má aptur skipta sundur í þau efni, sem þeir eru samsettir úr. Auk málmanna eru ýms frumefni sem kallast málmleysingjar, þar undir telst brennisteinn, fosfor, kolefni, súrefni, vatnsefni og mörg fleiri. Alls eru frumefnin 68 og úr þeim eru allir hlutar heimsins gjörðir.

Meginhluti frumefnanna er fastur í vanalegum hita og loptþrýstingi. Kvikasilfur og bróm eru þó fljótandi, en súrefni, köfnunarefni, vatnsefni og chlór eru loptkennd. Flest hin föstu frumefni er hægt að bræða og breyta í gufu, hin fljótandi geta frosið og líka breytzt í gufu og hin loptkenndu geta undir sèrstökum óvanalegum kringumstæðum orðið að vökva og jafnvel föst.

Mjög fá frumefni finnast hrein í náttúrunni, held-

ur eru þau vanalega blönduð saman tvö eða fleiri; þau, sem finnast hrein, eru:

Súrefni	Járn
Köfnunarefni	Eir
Brennisteinn	Blý
Kolefni	Kvikasilfur
Arsenik	Silfur
Antimon	Gull
Vismut	Platína.

En mjög opt eru þessi efni, einkum sum, sameinuð öðrum frumefnum.

Þess verða menn að gæta að samblöndun efnanna getur verið á tvennan hátt, annað hvort „mekanisk" eða „kemisk". Hin fyrnefnda er þannig að hvert efni heldur sínu rètta eðli og svo mikið og lítið má vera af hverju efni sem vill. Sú blöndun er því ekki eptir neinum vissum hlutföllum, og einu gildir hver efnin eru. En aptur á móti verður kemisk blöndun einungis milli vissra efna og eptir óbreytilegum þyngdarhlutföllum. Missir þá hvert efni sitt upprunalega eðli, en fram kemur nýtt efnasamband með nýju eðli og nýjum eiginlegleikum. Taki menn t. a. m. eirsvarf og mulinn brennistein og hræri síðan saman, heldur hver smáhluti duptsins öllum sínum eiginlegleikum, og má aðgreina eirsvarfið og brennisteinskornin hvort frá öðru í sjónauka. En takí menn nú 1 þyngdarhluta af brennisteini og 4 þyngdarhluta af eirsvarfi og hiti, þá sameinast það á kemiskan hátt, og myndast nýtt efnasamband, sem kallast brennisteinseir. Hefir það alveg nýja eiginlegleika, og verður ekki sundurgreint

aptur nema á kemískan hátt; en svo er og um öll önnnur kemisk efnasambönd.

Sameining efnanna verður fyrir sèrstakt aðdráttarafl frumagnanna (kemiskt affinitet); en hver frumögn getur einungis dregið til sín vissa þyngd eða frumagna fjölda annara efna. Mjög er það misjafnt hve efnin eru áköf að sameinast, en vanalega sameinast þau bezt, sem ólíkust eru. Mörg efni geta ekki sameinast, nema aðrir kraptar en þeirra eigið aðdráttarafl eða samdráttur, svo sem ljós, hiti eða rafmagn, hjálpi til sameiningu þeirra.

Af því eðlisþyngd efnanna er mjög misjöfn, þá hlýtur og þyngd frumagnanna að vera eins, þegar menn ganga út frá því, að allar frumagnir hafi sama rúmtak. Eptir þessu hafa menn ákveðið þyngd frumagna hvers efnis. Vatnsefnið er léttast og er því þyngd þess kölluð 1; súrefnið er sextán sinnum þyngra, þyngd þess er því 16. Í vatninu eru tvær frumagnir af vatnsefni á móti einni af súrefni, eða með öðrum orðum af 18 þyngdarhlutum vatns eru 2 þyngdarhlutar vatnsefni en 16 súrefni, og þessir tveir þyngdarhluti vatnsefnisins hafa hálfu meira rúmtak en 16 þyngdarhlutar súrefnisins.

Til þess að þekkja steina nákvæmlega, þurfa menn opt að rannsaka efni þeirra; án þess er ómögulegt að þekkja þá suma til hlítar, því fáir steinar eru eitt frumefni, heldur vanalega samband tveggja eða fleiri efna. Í silfurbergi til dæmis eru þrjú frumefni (calcium, kolefni, súrefni), í matarsalti tvö (chlor, natrium), í zinnober tvö (brennisteinn, kvikasilfur) o. s. frv. En til þess að rannsaka steina efnafræðislega

þarf mjög mikla þekkingu á frumefnunum, samböndum þeirra og sundurliðun og þar að auki ýmiss konar áhöld.

Í efnafræðinni er nafn hvers frumefnis vanalega táknað með einum eða tveimur bókstöfum, en það er vanalega fyrsti stafurinn i hinu latínska nafni frumefnisins. Kolefni (Carbonium) t. d. er táknað með C, járn (Ferrum) með Fe, gull (Aurum) með Au, o. s. frv. Þar sem tvö eða fleiri efni eru sameinuð, og menn vilja sýna hver þau eru og hvað mikið er af hverju, þá skrifa menn merki frumefnanna og tölur við, er sýna hve margar frumagnir eru af hverju efni að tiltölu. Standi engin tala hjá merkinu, táknar það, að af því sè að eins ein frumögn. Silfurberg er samsett af þremur efnum eins og áður er getið, er menn tákna þannig: $Ca\ C\ O_3$. Þetta kalla menn formúlu silfurbergsins. Sýnir hún að í því er ein frumögn af calcium (Ca), ein af kolefni (C) og þrjár af súrefni (O). Stundum stendur tölustafur fyrir aptan eða framan einhvern hluta formúlunnar, og á þá að margfalda þann hluta með honum. Formúla blásteinsins er þannig: $Cu\ S\ O_4,\ 5H_2\ O$. Hèr sýnir talan 5 að með henni á að margfalda H_2 og O; eru þá 10 frumagnir af H (vatnsefni) og 5 af O (súrefni). Auðvitað mætti skrifa formúluna eins þannig: $Cu\ S\ O_4,\ H_{10}\ O_5$.

Nöfn og merki helztu frumefna og þyngd frumagnanna er:

Aluminium . .		Al	27,4
Antimon	(Stibium)	Sb	122
Arsenik . . .		As	75
Baryum . . .		Ba	137

Blý (Plumbum) . .	Pb	207
Bor	B	11
Brennisteinn (Sulphur)	S	32
Bróm	Br	80
Calcium	Ca	40
Chlor	Cl	35,5
Fluor.	Fl	19
Fosfor (Phosphor) .	P	31
Gull (Aurum) . .	Au	196
Járn (Ferrum) . .	Fe	56
Joð	J	127
Kalium	K	39
Kísill (Silicium) . .	Si	28
Kolefni (Carbonium) .	C	12
Kopar eða eir (Cuprum)	Cu	63,5
Kvikasilfur (Hydrargirum)	Hg	200
Köfnunarefni (Nitrogenium)	N	14
Magnium	Mg	24
Mangan	Mn	55
Natrium	Na	23
Platina	Pt	198
Silfur (Argentum) .	Ag	108
Súrefni (Oxygenium) .	O	16
Tin (Stannum) . .	Sn	118
Vatnsefni (Hydrogenium)	H	1
Zink	Zn	65

Skipting steina.

Steinunum má skipta á tvennan hátt. Önnur skiptingin er einungis byggð á efni þeirra, en við hina er mest farið eptir ytri eiginlegleikum þeirra. Sú

skipting er að sumu leyti ekki eins rétt og hin fyrnefnda, en hún þykir handhægri fyrir byrjendur, og því er hún notuð hér.

1. Sölt.

Sölt finnast ekki mjög víða órunnin í náttúrunni, því þau leysast mjög fljótt í vatni og berast til sjávar og stöðuvatna með ám og lækjum. Opt myndast þau svo aptur á ný, þegar vatnið gufar burt. Einkum er þetta þó í heitu löndunum, þar sem sólarhitinn er mikill, svo vötn, ár og tjarnir þorna upp á sumrin. Mörg sölt hafa mjög einkennilegt bragð, og eru auðþekkt á því.

Sóda ($Na_2 C O_3, H_2 O$), hvítleitt eða gulleitt að lit eða litlaust, er stundum í kristöllum. Mest af því, sem notað er, er gjört með íþrótt, en þó finnst það sumstaðar uppleyst í vötnum í Egiptalandi, Mexikó, Kaliforníu og víðar, og sumstaðar smitar það út úr jörðinni t. d. í Ungverjalandi. Sóda er mjög notað við þvotta, við sápugjörð, glergjörð, í sódavatn o. fl.

Matarsalt ($Na Cl$) er optast hvítt að lit eða gagnsært og kristallarnir eru teningar. Matarsalt er mikið í sjó og ýmsum vötnum (saltvötn); í Atlantshafinu er 3,5—4% af matarsalti, og er það nálægt 75 hundrústu pörtum af öllum föstum efnum, sem finnast uppleyst í sjó. Salt er stundum unnið úr sjó og vatni þannig, að vatnið er látið gufa burt fyrir sólar hita eða gjörðum hita; situr þá saltið eptir. Matarsalt finnst sumstaðar í stórum lögum í jörðinni (steinsalt, bergsalt), þar sem áður hefir legið sjór eða saltvatn

og síðan þornað upp. Saltnámar eru á Þýzkalandi, Austurríki og víðar.

Salt ver kjöt, fisk, smjör og margt fleira rotnun og skemmdum, og er mjög haft í mat. Hefir það verið notað síðan á fyrstu tímum mannkynsins. Úr salti er unnið sóda, saltsýra o. fl.

Salmíak ($N H_4 Cl$) er gulleitt eða hvítleitt á lit. Þegar það er hitað, breytist það í gufu, en bráðnar ekki. Stundum gufar salmiak upp úr nýjum hraunum og sezt á gjábarma og kringum holur. Salmiak er mjög notað til lækninga og í liti, við tinun, málmbræðslu o. m. fl.

Álún ($K_2 S O_4$, Al_2, $3S O_4$, $24H_2$, O) er ofurlítið sætt á bragðið og mjög barkandi. Mest af því, sem notað er, er gjört af mönnum; það finnst þó allvíða í náttúrunni. Álún er víða í norðurhluta Európu i kolakenndum leirflögum (álúnsflögur), og sumstaðar sezt það á hraunsteina við eldfjöll. Álún er einkum notað við skinnaverkun og í liti. Rómverskt álún er álitið bezt; er það unnið úr álúnssteini er finnst nálægt Rómaborg.

Járnvitríól ($Fe S O_4$, $7H_2$ O) er grænleitt á lit, stundum finnst það við námur og í mó, og er einkum notað með svörtum litum og grænum, og í blek.

Koparvitríól eða *blásteinn* ($Cu S O_4$, $5H_2$ O) er blár á litinn. Hann finnst víða við koparnámur, uppleystur í vatni. Ef það vatn hittir járn, þá skilur koparinn sig úr því. Blásteinn er hafður í liti og til þess að stöðva blóðrás; hann er og uppsölumeðal og til margra fleiri nota.

Saltpétur ($K N O_3$) er hvítur eða grár á lit; leys-

ist seint upp í vatni. Hann er hafður til lækninga, söltunar, jarðræktar o. fl., og úr honum er gjörð saltpètursýra (skeiðvatn) og púður*. — Chili-saltpétur ($Na\ NO_3$) finnst í stórum lögum á landamærum Chili og Peru í Suður-Ameríku. Hann er hafður til áburðar, og úr honum er unninn kalisaltpètur og saltsýra en ekki púður, því hann dregur til sín raka úr loptinu; hann leysist mjög fljótt í vatni.

Borax eða *buris* ($Na_4\ B_2\ O_5,\ 10H_2\ O$) er hvítur á lit og sætur á bragðið. Hann finnst víða uppleystur í vatni t. a. m. í Thibet, á Austur-Indlandi, Ceylon og víða í Európu. Buris er mjög notaður við ýmsan iðnað, svo sem málmbræðslu og kveikingar, og líka til lækninga.

2. Steinar.

a. Almennir steinar.

Feldspat er optast rautt, hvítt eða gráleitt á lit og stundum gult eða grænleitt, og klofnar með beinum flötum og réttum köntum. Feldspat er mjög stór steinaflokkur með margs konar eiginlegleikum, og er aðalefni margra bergtegunda. Þar til teljast t. d. orthoklas, sanidín, oligoklas, anorthit, og leucit. — Feldspat er haft við postulíns- og glergjörð o. fl.

Glimmer hefir ýmsa liti eptir efninu, (kalí- magnesíu- og kalk-glimmer) og er mjög algeng steintegund, en er þó ekki hèr. Glimmir má kljúfa í mjög þunn-

*) Í púðrinu eru viðarkol og brennisteinn auk saltpétursins. Í 100 kvintum púðurs er nálægt 75 kv. saltpéturs, 12½ kv. af koli og 12½ af brennisteini; þó er sú blöndun ekki ávallt eins.

ar flögur; eru þær opt hafðar í rúður í ofna og luktir, yfir kompása og ýmislegt fleira.

Talk er gráleitt, grænleitt eða silfurgljáandi og þvalt að þreifa um. Það er mjög auðunnið og má tálga það með hníf. Úr einni talktegund (agalmatolit) gera Kínverjar smámyndir af guðum sínum og skrautker. Talk er og haft í smýrsli á vèlar og í húðliti.

Merskúm er náskylt talki. Það er hvítgult að lit, moldarkennt, lètt og loðir við tunguna.* Það finnst einkum í Litlu-Asíu. Úr því eru gjörðir pípuhausar og vindlapípur.

Serpentín er gult eða grænleitt, þvalt viðkomu og mjög auðunnið. Úr því er höggvið og rent ýmislegt, svo sem kertastikur, skálar og ýmsir skrautblutir.

Hornblende er grænleitt, mórautt eða svart. Sumar tegundir samstanda af löngum mjóum þráðum. Úr þráðum einnar (Amianth) má spinna og vefa dúka. Þeir brenna ekki í eldi.

Augit, optast svart en þó stundum grænt eða gráleitt, er algengt í ýmsum bergtegundum t. a. m. basalti.

Zeolitar eru mjög margs konar; flestir eru hvítir eða litlausir, og einstöku sinnum rauðir; eru lèttir og flestir linir, klofna margir vel og klofningsfletirnir eru opt með perlumóðurgljáa. Zeolitar eru helzt í holum í basalti og hraunum, og opt sitja margir kristallar í hrúgu á öðrum steintegundum, t. d. kvarzi. Algengustu tegundir hèr á landi eru: desmin, chabazit,

---

*) Sá eiginlegleiki hluta að loða við tunguna, kemur til af því, að þeir sjúga svo ákaft í sig vætuna.

stilbit og mesotyp (scolezit). Mesotyp er stundum í þráðmynduðum kristöllum eða örmjóum kristalnálum, er tvinnast saman á ýmsa vegu. Stundum ganga þær allar eins og geislar út frá einum miðdepli.

b. Málmsteinar

eru gulmórauðir eða svartir eptir málminum eða öðrum efnum, sem í þeim eru. Málmsteinar hafa ekki fundizt hèr, og eru fáir mjög merkilegir.

c. Gimsteinar

eru mjög harðir (harkan yfir 7), hafa margvíslegt og fagurt geislabrot og liti, og sterkan gljáa.

Demant er hèr um bil hreint kolaefni, opt alveg gegnsær sem vatn, en þó stundum gulleitur og stundum svartur. Demant er dýrastur og fegurstur allra gimsteina*. Hann finnst á Indlöndum, Borneo, Brasilíu, Suður-Afríku og víðar. Demantar eru einkum notaðir til skrauts, til þess að skera gler og harða steina og fægja. Svartir demantar, ófagrir og ódýrir, eru hafðir til þess að bora í gegnum grjót og hörð jarðlög.

Kórúnd ($Al\ O_3$) er með ýmsum litum, gengur

---

*) Demant og aðrir gimsteinar eru vegnir og seldir eptir „karötum“ (1 lóð = 72 karöt, 1 karat = 0,205 gram). Verðið margfaldast eptir því, sem gimsteinninn er þyngri. Meðalverð fyrir óunninn demant, sem er 1 karat, er hèr um bil 2 pund sterling, en fyrir tveggja karata demant óunninn $2^2 \times 2 = 8$ pund. Fægður demant kostar: 1 karat = 8 pund, 2 karöt $4^2 \times 2 = 32$ pund. Á þenna hátt stígur verðið því stærri sem steinninn er. Verðið er þó allt af mjög bundið við fegurð og gæði þeirra.

næst demant að hörku. Rauður kórúnd er kallaður rúbín, en blár saffír. Þeir eru mjög hafðir til skrauts og rúbínar einnig í úr. Smergel er járnblandinn kórúnd, með honum eru fægðir steinar, gler og málmar.

Spinnell, beryl og *tópas* eru dýrir gimsteinar þegar þeir eru góðir. Spinnell finnst í Svíþjóð og víða annarsstaðar. Grænir berylar eru nefndir smaragðar. Topasar eru optast gulleitir eða dökkgulir. Mest er af þeim í Brasilíu.

d. Hálf-gimsteinar

hafa opt mjög líkt eðli og gimsteinar, en eru þó ekki eins fagrir og nokkru linari. Harkan um 7. Margir eru hafðir fyrir skrautsteina.

Ólivín, gulgrænn með glergljáa, er hér víða í smám kornum í basalti.

Kvarz ($Si\ O_2$) er mjög útbreidd steintegund, með ýmum litum og nöfnum. Í kristöllum eru: bergkristall, gegnsær eins og vatn; opt í stórum, fögrum súlum sexstrendum; ametyst, fjólublár; reykkvarz, mógrátt. Myndlausir eru: kalsedon, gegnskínandi; karneól, rauður; agat, með mislitum lögum; jaspis, optast rauður. Náskyld kvarzi er og tinna, sem finnst víða í krítarlögum t. d. í Danmörku.

Kvarz er mjög algengt hér á landi sem annarsstaðar. Víða eru holur og blöðrur á hraunsteinum og klettum fullar af því. Stundum sitja margir smáir kvarzkristallar inn í bergtegundum eins og þeir væru hnoðaðir inn í deig, og opt sjást hvítar kvarzskánir á steinum og hvítar æðar eða rákir í kletta og steina,

þegar kvarz hefir setzt í smá glufur og sprungur. Kvarz er haft í gler og margar tegundir til skrauts.

Frumbyggjar heimsins höfðu tinnu í vopn og önnur verkfæri, og enn hafa sumar villiþjóðir hana til hins sama. Hún kveikir vel eld við stál, og var því fyrst höfð á byssum (pönnubyssur) til þess að kveikja í púðrinu.

Ópal ($Si\ O_2 \cdot H_2\ O$) er myndlaus opt með mjólkurlit; þegar hann er vellitur má fægja hann og hafa til skrauts. Hverahrúður, sem sezt í kringum hveri, þegar vatnið er kísilblandað (Geysir), telst með ópölum.

e. Saltkenndir steinar

líkjast töluvert söltunum að útliti. Í þeim eru opt ýmsar sýrur, svo sem kolsýra, fosforsýra eða brennisteinssýra.

Kalkspat ($Ca\ C\ O_3$) er mjög margskonar, og hefir mikla þýðingu á ýmsan hátt. Það getur verið með ýmsum litum eptir efnum, sem í það hafa blandazt auk aðalefnanna. Í Hallbjarnarstaðakambi er járnblandað kalkspat gulleitt; það kalla Tjörnesingar sikurberg. Alveg gagnsært kalkspat í skáteningum er kallað silfurberg. Þeir hafa tvöfalt geislabrot; sökum þess eðlis hefir silfurberg mikla þýðingu fyrir ljósfræðina. Kalkspat hefir sumstaðar safnazt í holur og glufur kletta og myndað þèttan kalkstein t. d. í Esjunni. — Marmari er eins konar kristalkennt kalkspat. Hann er mjallhvítur þegar hann er beztur, en stundum er hann svartur eða mislitur. Hinn hvíti marmari, sem myndir eru höggnar úr, fæst nú einkum frá Carrara (bær á Ítalíu), en í fyrri daga frá eyjunni

Paros, og Pentelikon (fjall á Grikklandi). Auk mynda er marmari hafður í legsteina, krossa o. m. fl. Á Ítalíu eru heil hús byggð úr honum. — Krít* er moldarkenndur kalksteinn, upprunalega myndaður af smádýraskeljum, sem hafa hlaðizt upp á mararbotni. Með krít eru fægðir málmar; hún gjörir hvítt stryk, má því skrifa með henni á trè og fleira.

Úr þessum steintegundum, sem nefndar eru, og mörgum fleiri má brenna kalk; en það er aptur notað við margs konar steinbyggingar og á ýmsan annnan hátt. Það er einkenni allra kalksteina að þeir ólga ef sýru er hellt á þá. Má þekkja þá af því frá öðrum steinum.

Kryolit (Na_6 Al, Fl_3) finnst hèr um bil hvergi nema á einum stað á Suður-Grænlandi (við Ikviktut). Úr því er unnið sóda og alúminium, hvítur málmur lèttur og nokkuð dýr, því það er erfitt að hreinsa hann.

Gips (S Ca O_4 , $2H_2$ O) er með ýmsum litum, en þó optast hvítleitt. Snjóhvítt gips, kornótt og þètt er kallað Alabast. Úr því eru höggnar myndir og ýmsir skrautgripir. Gips er haft í áburð á akra, og úr brenndu gipsi, þynntu í vatni, eru steyptar líkneskjur og margs konar munir. Hèr finnst stundum dálítið af gipsi við brennisteinsnámur, þar sem brennisteinsgufan jetur sundur móbergið, en ekki hefir það neina þýðingu.

Apatit, með ýmsum litum, situr opt í smám ögn-

---

*) Krítin heitir eptir eyjunni Krít (nú Candía) í Miðjarðarhafi.

um í bergtegundum. Eins konar apatít (fosforít) er haft til áburðar á jörð.

3. Málmbræður.

Málmbræður (Erts) eru samband nytsamra málma við önnur efni t. a. m. súrefni, brennistein, antimón, arsenik, o. s. frv. Meginhlæti algengra málma er unninn úr þess konar steinum.

Járnspat ($Fe\,C\,O_3$) er gult eða mórautt að lit en dökknar að utan af áhrifum loptsins. Finnst stundum í holum í basaltsteini.

Járnglans ($Fe\,O_3$). Af honum eru til margar tegundir. Ein þeirra er nefndur blóðmálmur. Leirblandinn blóðmálmur gjörir rautt stryk og er kallaður rauðkrít. Járnglans myndast stundum í sprungum í eldgígum (Vesuvíus).

Seguljárnsteinn ($Fe_3\,O_4$) er segulmagnaður og hinn járnauðugasti (járn 72%); finnst í mjög mörgum bergtegundum.

Rauði ($Fe_2\,O_9\,H_6$) er gulur eða mórauður á lit. Finnst opt í ýmislega löguðum kúlum og dröngum, og stundum sezt hann ásamt leir utan um strá. Þegar stráið fúnar innan úr, verður eptir gulmórauð pípa. Þær finnast opt í moldarflögum. Rauði er hér allmikill á ýmsum stöðum í mýrum og leirflögum. Marglit skán (járnbrá), sem opt situr ofan á pollum í mýrum, er járn blandað súrefni.

Úr öllum þessum steintegundum er unnið járn, mest á þann hátt, að steinarnir eru látnir í stóra ofna ásamt kolum, sitt lagið af hvoru. Síðan er kveikt í kolunum og kynt unz járnið bráðnar úr steinunum

og fellur til botns, en kolin draga til sín hin efnin úr þeim, en aptur tekur járnið í sig dálítið af kolefni (4—5%). Það járn kalla menn steypujárn. Ekki er hægt að drepa það nè lýja, en það er brætt og steypt í mót. Úr steypujárni má gjöra smíðajárn, með því að nema úr því hèr um bil allt kolaefnið. Smíðajárn, sem brennisteinn er í, er stökkt þegar það er heitt (rauðbroti), en sè fosfór í því, er það brothætt kalt (kaldírt). Smíðajárn er mjög beygjanlegt og þenjanlegt og gott að lýja, en bráðnar seint. Aptur á móti má sjóða saman tvo eða fleiri járnmola og gjöra að einum. Stál má gjöra úr steypujárni með því að hreinsa úr því nokkuð af kolefninu og eins úr smíðajárni með því að bæta í það kolefni. Í stáli er nálægt ⅓—¾% af kolefni, en í smíðajárni nokkuð minna. Stál er einkum unnið úr járnspati. Smíðajárn og stál má þenja í mjög þunnar flögur og mjóa þræði. Sè stál hitað og kælt snögglega, verður það hart, stælt og fjaðurmagnað og er því haft í eggverkfæri og fjaðrir. Sè það hitað aptur, fær það sitt upprunalega eðli.

Járnið er gagnlegra enn allir aðrir málmar. Þegar mennirnir lærðu að nota það, hófust framfarir heimsins fyrst til muna. Hefðu mennirnir aldrei þekkt það, væri þeir að líkindum enn að mörgu leyti líkir villiþjóðum.

Járn er hèr talsvert í steinum og bergtegundum, og víða er allmikill rauði. En ekki þykir tilvinnandi að vinna hèr járn, því bæði fást mikið betri járnsteinar víða erlendis, og hèr er líka kolalaust. Járnbrennzla

(rauðablástur) var þó hèr áður. Er þess getið í Egilssögu Skallagrímssonar og víðar.

Brennisteinskís ($Fe\ S_2$) er gult og gljáandi, og hefir því opt verið álitið gull eða annar dýr málmur af þeim, sem ekki þekktu. Brennisteinskís er hèr víða við brennisteinsnámur og í bergtegundum. Úr því má vinna brennistein og brennisteinssýru.

Koparkís ($Cu\ Fe_2\ S_4$) og *mislitt koparkís*, með líkri samsetningu, finnst á Þýzkalandi og víðar. Úr þeim er unnið mjög mikið af eir.

Zinnóber (Hg S) er fagurrautt á lit. Úr því er unnið mest allt kvikasilfur, því má ná á þann hátt, og fleiri vegu, að hita saman Zinnober og járn. Sameinast þá járnið og brennisteinninn (brennisteinskís), en kvikasilfrið verður laust.

4. Hreinir málmar.

Gull, silfur og platína eru nefndir „egta“ málmar, því þeir sýrast ekki eða ryðga í loptinu.

Gull er gult á lit, þyngdin 15—19,9, og er linast allra málma að undanskildu blýi; úr því má gjöra ótrúlega þunnar flögur (gullblöð) og mjóa þræði. Ekki verður gull uppleyst í öðru en saltsýru og saltpéturssýrublöndu, sem kallast kongavatn vegna þess, að gullið er kallað „konungur málmanna“. Gull er opt blandað öðrum efnum t. a. m. brennisteinskís, en opt finnst það líka hreint í smákornum eða flögum, annaðhvort fast í steinum eða klettum, helzt með kvarzi, eða laust í aur og sandi, sem ár og lækir hafa mulið úr fjöllunum og skolað niður á jafnsléttu. Stærsta gullstykki, sem fundizt hefir, vóg 248 pd. Einna mest

finnst af gulli í Kaliforníu, Mexiko, Suður-Ameríku, Australíu, Guinea, og Úral. Nýlega er og fundin mikil gullnáma í Noregi nálægt Haugasundi.

Smíðað gull er vanalega blandað eir og stundum silfri. Við það verður það harðara og seinslitnara, og jafnframt ódýrra*. Gull er einn með fyrstu málmum, sem maðurinn þekkti, og hefir síðan á öllum öldum verið haft til skrauts og gjaldeyris.

Silfur er hvítur málmur, linur og þenjanlegur; þyngdin nálægt 10. Silfur finnst stundum hreint, en þó optast blandað öðrum efnum, svo sem brennisteini (silfurglans), blýi, eirmálmi eður öðru. Silfur fæst mjög frá Ameríku, einkum Suður-Ameríku, Úral, Noregi (Kongsberg), Svíþjóð (Sala) og frá mörgum fleiri löndum.

Úr silfri eru slegnir peningar, og úr því eru gjörðir margs konar munir, skeiðar, gaflar, könnur, ker og ýmsir skrauthlutir. Allt smíðað silfur er blandað eir eins og gull, og er það gjört af sömu ástæðum.

Silfur í sambandi við önnur efni er notað til marga hluta. Chlorsilfur (Ag Cl), og einnig bróm- og joðsilfur með sömu samsetningu, er haft við ljósmyndagjörð. Vítissteinn, sem brennt er með, er silfur í sambandi við köfnunarefni og súrefni (Ag N O_3).

Platína (lýsigull) er nokkuð lík silfri á litinn, en

*) Gull er vegið eptir „karötum"; 1 mörk vegin af óblönduðu gulli er 24 karöt. Karat er og látið tákna gæði gullsins. Gull að þremur fjórðupörtum er nefnt „átján-karat-gull". Þar eru 18 partar gull en 6 eir eða silfur. „Fjórtán-karat-gull" hefir 14 hluta gulls og 10 af öðrum málmi o. s. frv.

Blý er blágrátt að lit, lint og þungt; það er haft til margra hluta t. d. í byssukúlur og högl.

Zink er bláhvítur og gljáandi málmur. Í vanalegum lopthita er það stökkt; en sè það 80—120° heitt, má berja það, og þenja út. En sè hitinn 160° eða þar yfir, hrekkur það. Zink er haft í vatnspípur og rennur, húsþök o. m. fl. Zinkhvíta, sem höfð er í mál á hús og fleira, er zinksýringur (Z O).

Bræðsluhiti helztu málma.

Kvikasilfur	÷	40° C.	Steypujárn	+	1050°—1200° C.
Tin . .	+	235° —	Stál	+	1300° —
Blý . .	+	335° —	Smíðajárn . .	+	1500° —
Zink . .	+	425° —	Kopar og gull nálægt	+	1300° —
Silfur . .	+	1000° —	Platína . . .	+	1900° —

Eldfim efni.

Mörg eldfim efni eru á einhvern hátt mynduð af jurta- eða dýraleifum.

Brennisteinn er gulur og stökkur, og brennur með bláum loga. Hann finnst víða hreinn í náttúrunni, en þó helzt nálægt eldfjöllum eða gömlum eldstöðvum. Mjög er hann algengur í efnasamböndum bæði í hinni dauðu og lifandi náttúru. Hèr er talsvert af brennisteini á ýmsum stöðum (Krísuvík, Reykjahlíðarnámar). Nokkuð hefir verið flutt til útlanda. Brennisteinn er hafður í meðul, brennisteinssýru, púður o. m. fl.

*Raf** er gult, rauðleitt eða mjólkurlitt og gljáandi.

*) Raf heitir á grísku *elektron*; af því er komið *elektricitet*, sem á íslenzku heitir rafmagn, því menn tóku eptir því, að þegar raf var núið, dró það að

það er steinrunnin trjákvoða (harpeis) úr eins konar barrtrjám, sem uxu áður, en eru nú útdauð. Raf finnst einkum við Eystrasalt; er það notað í munnstykki á pípur og ýmsa smá skrautgripi.

Nafta, *steinolía* og *bergtjara*, sem einu nafni kallast *bitumen*, eru eldfimir vökvar, léttari en vatn, og samsettir að mestu eður öllu leyti af kolefni og vatnsefni. Nafta er alveg vatnstær og mjög þunn. Steinolía er gulleit og líka mjög þunn, en bergtjara móleit og þykk. Vökvar þessir koma upp úr jörðinni á stöku stað, t. a. m. hjá Baku við Kaspíhafið eru naftalindar, og logar stöðugt á þeim sumum („hinn heilagi eldur"). Steinolía fæst á nokkrum stöðum í Európu, en þó langtum meira í Norður-Ameríku, einkum Pennsilvaníu síðan árið 1860*. Er hún mjög algengur ljósmatur í flestum löndum.

Asfalt er eins konar bergtjara, en mikið þéttari en hin eiginlega bergtjara. Mjög er það haft í stað tjöru á húsþök og líka í brýr og brautir, blandað kalki og sandi.

Grafít eða *blýant* er svartur eða stálgrár á lit. Hann brennur ekki í vanalegum eldi, en er talinn með eldfimum efnum sökum efnisins, en það er hér um bil hreint kolefni eins og í demant. Grafít gjörir svart stryk á tré og pappír og er því hafður í blýanta, líka í deiglur, áburð á verkvélar o. fl.

---

sér létta hluti og hratt þeim síðan aptur frá sér. þetta var ein hin fyrsta þekking, sem menn höfðu af rafmagninu.

*) Árið 1875 gaf Norður-Ameríka af sér hér um bil 1,400 milliónir potta af steinolíu.

II. Bergtegundir.

Jarðfræðin er mjög yfirgripsmikil vísindagrein, og skiptist í margar fræðigreinir. Ein þeirra er bergfræðin, en steinafræðin er lykillinn að henni, því ómögulegt er að þekkja bergtegundir ef menn þekkja ekki hina einstöku steina, því bergtegundirnar eru ýmist einstakar steintegundir, þegar svo mikið er af þeim, að þeir mynda heil jarðlög eða fjöll, eða þær eru samsettar af mörgum steintegundum, og svo eru þær flestar myndaðar. Hinar fyrnefndu kalla menn einfaldar, en hinar samsettar.

Sumar bergtegundir eru myndaðar af eldi, en sumar af áhrifum lopts, vatns eða sjóar. Allar eldmyndaðar bergtegundir eru eitt sinn komnar upp úr iðrum jarðarinnar, og liggja opt í þykkum straumlögum, opt mjög óreglulegum. En þær bergtegundir eða jarðlög, sem af vatni eru mynduð, eru sjaldan eins þykk, en reglulegri, og liggja lárétt, þó hafa ytri áhrif opt breytt stöðu þeirra, beygt þau og brotið á marga vegu. Í þeim finnast opt steingjörfingar af plöntum og dýrum, en í eldmynduðum bergtegundum aldrei. Eldmynduðum bergtegundum hefir verið skipt í eldri og yngri; til hinna yngri teljast: basalt, trachyt og hljómsteinn, sem hèr eru algengar; en til hinna eldri: granit, syenit og diorit. Þær eru ekki hèr.

Mjög er það mismunandi hvernig hinir einstöku smáhlutar samsettra bergtegunda eru lagaðir, en meginhluti þeirra samstendur af fullgjörðum eða hálfgjörðum kristöllum. En lögun hinna hálfgjörðu kristalla verður eptir hindrunum þeim, sem þeir mæta við

myndunina. Bergtegundirnar geta því verið kornóttar, þráðkenndar, blaðkenndar o. s. frv. Fullkomnastir og stærstir verða kristallarnir vanalega, þegar bergtegundirnar hafa verið lengi að storkna. Þegar smáhlutarnir eru svo litlir, að ekki er hægt að greina þá með berum augum, eru bergtegundirnar þèttar (hrafntinna). Margar eldmyndaðar bergtegundir eru fullar af holum og blöðrum, er hafa myndazt af gufum, sem brotizt hafa í gegnum þær, á meðan þær voru bráðnar. Opt eru svo holurnar fullar af ýmiss konar steintegundum, sem ekki tilheyra hinni eiginlegu bergtegund, heldur hafa safnazt í holurnar eptir það að hún myndaðist.

1. Einfaldar bergtegundir.

Merkastar af þeim eru kalksteinn og kol.

Kalksteinn myndar víða stór jarðlög, og er með ýmsu eðli, eins og áður er um getið. Marmari er harðastur þeirra allra. — Sökum þess að vatn á heldur hægt með að uppleysa suman kalkstein, þá myndast opt stórir hellar og holur í kalksteinslögum, þar sem vatn sígur í gegnum. Opt berst svo kalkið í vatninu inn í sprungur og holur og fyllir þær. Þar sem vatn með uppleystu kalki drýpur niður úr hellisloptum, myndast margvíslega lagaðir dröngiar og súlur neðan í loptinu og á gólfinu, líkt og ísdrönglar myndast, þar sem vatn drýpur niður úr húsþekjum í frosti. Slíkir hellar eru opt undur fagrir og einkennilegir.

Kol eru mynduð af jurtaleifum, sem eitt sinn hafa orðið undir öðrum jarðlögum, og geymzt þannig um margar aldir, og breytzt á ýmsan hátt fyrir rotnun eður

eins konar bruna og orðið steinkennd. Meginefni þeirra er kolefni; eru kolin því betri sem meira er af því. Mest er kolefnið vanalega í hinum elztu kolum. — **Steinkol** eru eitt hið bezta eldsneyti, sem menn hafa, og mjög notuð í flestum löndum, einkum þar sem iðnaður er mikill og gufuvèlar margar. Úr þeim er og unnið **gas**. Úr einni steinkolategund *(Jet)*, mjög harðri og gljáandi, eru fægðir hnappar og fleiri smáhlutir. — **Mókol** eru móleitari en hin eiginlegu steinkol og gefa ekki eins mikinn hita við bruna. — **Surtabrandur** eru trèkennd mókol. Hèr eru mókol á stöku stað og surtabrandur allvíða, en hvergi eiginleg steinkol. — Mestu kolalönd í heimi eru Bretland, Ameríka og Kína.

Mór telst með kolum, en er þeim þó að mörgu leyti ólíkur, enda er hann margfalt yngri en þau og því fátækari af kolaefni, því hin óhreinu og óbrennanlegu efni þurfa ákaflega langan tíma til þess að berast burtu. Mór finnst mest í mýrum eða þar, sem mýrar hafa áður verið, og er myndaður af mosa og öðrum jurtum, sem þar vaxa, eða berast þangað fyrir vindi og vatni.

2. Samsettar bergtegundir.

Granit er samsett af þremur steintegundum, feldspat, kvarz og glimmer. Liturinn er eptir því hver feldspattegundin að í því er. Granit myndar víða stór fjöll og bungur, opt margar mílur ummáls, sem hafa brotizt upp um önnur jarðlög mjög snemma á öldum. Það er haft í byggingar víða, t. d. á Skotlandi. Þykir

það endingar gott og fallegt, en er hart, og því heldur seinunnið.

Gneis er samsett af sömu efnum og granit, en í því er meira af glimmer að tiltölu, og liggur það í lögum. Gneis er ein hin elzta bergtegund, sem til er. Upp í gegnum það hefir granit og fleiri eldrennandi bergtegundir brotizt. Í Grænlandi er ákaflega mikið af gneis.

Trachyt er að miklu leyti myndað af sanidín; er optast móleitt á lit, gult, gráleitt eða næstum hvítt. Það er allopt í sexstrendum smásúlum. Stundum er trachytið fullt af smám kvarzkristöllum og kalla menn það þá lýparit.

Hér á Íslandi er allvíða trachyt, sem brotizt hefir upp um undirlagið (basalt, móberg). Fylgja trachyttindarnir sumstaðar vissum stefnum, eins og eldgígir og hraunsprungur. Trachyttindar eru mjög opt keilumyndaðir eða toppmyndaðir (Baula í Norðurárdal og Hlíðarfjall við Mývatn) og auðþekktir frá basaltfjöllum.

Trachyt er gott til bygginga; kirkjan á Hólum í Hjaltadal er byggð úr rauðleitu trachyti úr Hólabyrðu.

Hljómsteinn (Phonolith) er eins konar trachyt, eða náskyldur því. Hann hljómar þegar á hann er slegið, og dregur nafn sitt af því. Hljómsteinn finnst hér allvíða opt í stórum og smáum hellum.

Basalt er margvíslegt, dökkleitt og stundum alveg svart. Mjög hart og þétt basalt er kallað blágrýti. Í basalti eru ýmsar feldspattegundir, járn og ólivín. Basalt er gamalt hraun, sem eitt sinn hefir brotizt upp úr iðrum jarðarinnar, breiðzt út yfir stór svæði

og myndað þykk berglög, opt hvert ofan á annað. Efst eru lögin opt gjallkennd og blöðrótt, en þèttari að neðan. Víða eru holur og sprungur í basalti, fullar af öðrum steinefnum en í því eru, í hálfgjörðum eða fullgjörðum kristöllum, t. a. m. kvarz og zeolitar. Stundum hefir basaltið dregizt saman í ferhyrnd stykki eða sexstrendar súlur; það basalt er kallað stuðlaberg. Súlurnar standa stundum lóðrètt eða liggja flatar eða hallandi, eptir því hvernig lagið hefir hafizt eða sigið, bognað eða brotnað.

Basalt myndar víða ákaflega há og brött fjöll, með þverhnýptum klettabeltum, einu fyrir ofan annað, og mjóum stöllum á milli. Úr því eru mynduð flest fjöll á Íslandi. Urð, möl og sandur, sem berst niður í dalina, og myndar þar víða þykk lög ofan á klettunum, er að mestu leyti basalt, sem lopt og vatn, frost og jöklar hafa sprengt úr fjöllunum og mulið sundur.

Dólerit er gráleitara og stórkornóttara en hið vanalega basalt og nokkuð yngra, en er myndað á líkan hátt. Dólerit er hèr á allmörgum stöðum t. d. kringum Reykjavík. Er það ágætt til bygginga, bæði auðunnið og endingargott. Úr því er byggt alþingishúsið og mörg fleiri hús í Reykjavík.

Hraun er eiginlega ekki sèrstök bergtegund, heldur vanalega sambland margra eldbrunninna bergtegunda, sem hefir ollið upp um gígi og glufur á jörðinni, og storknað síðan. Eru þau kölluð ýmsum nöfnum eptir samsetningunni t. d. basalthraun, trachythraun o. s. frv. Flest hraun hèr á landi eru basalthraun. Vanalega eru hraun mjög óþètt og holótt,

einkum efsta lagið, því gufur, sem stíga upp í gegnum þau meðan þau eru heit, eiga hægast með að þenja þau þar út, því að þar er þunginn minni en neðar, og þá myndast þessar holur, blöðrur og rennur. — Vikur er eldbrunnið grjót, mjög lètt og laust í sèr. Basaltvikur er svart, en trachytvikur gráhvítt og silfurgljáandi. — Hrafntinna er talin sèrstök bergtegund, en er raunar ekki annað en basalthraun, sem hefir storknað ákaflega fljótt og orðið svo þètt, að hinir einstöku smáhlutar verða ekki greindir með berum augum, en í góðum sjónauka (mikroskop) sjást í henni nálmyndaðir feldspatkristallar).

Þegar brot og molar bergtegunda festast saman af einhverjum bindimeðulum, myndast nýjar bergtegundir, sem menn kalla molabergtegundir. Eptir lögun molanna eru þær nefndar breccie og conglomerat. Í breccie eru þeir hyrndir og óreglulegir, en í conglomerati hnöttóttir, af því vatn eða jökull hefir núið af þeim hornin og ójöfnurnar. Merkust molabergtegund hér á landi er:

Móberg eða *tuff*. Það er að mestu eður öllu leyti samlímd eldfjallaaska, og inn í því sitja opt stórir og smáir basalt- og trachytsteinar og hraunmolar. Meginhlutinn af Íslandi miðju er myndaður af móbergi, og upp um það hafa eldfjöllin brotizt, hraun og vikur. Móberg er þannig undirlag eldfjallanna. Víða liggja móbergslög innan um basaltlög og milli þeirra. Sumt af móberginu hèr er myndað á mararbotni, en sumt ofan sjávar. Í móbergi er opt dökkmórauð eða gulleit steintegund, sem heitir palagonit, og það mó-

berg er þá kallað palagonit-túff. Stundum finnast í því skeljar og dýraleifar úr sjó, en í hinu plöntuleifar.

Roksandur sumstaðar hér á landi, t. d. á Möðrudalsöræfum og víðar, er að mestu leyti móberg, sem vatn og lopt hefir mulið sundur. Úr roksandinum getur aptur myndazt móhella.

Sumt móberg má nota til byggingar, en heldur er það endingarlítð, því það þolir illa áhrif lopts og vætu. Kirkjan á Þverá í Laxárdal er byggð úr móbergi.

III. Útlit, myndun og breyting jarðarinnar.

Jörðin er hnattmynduð, en þó nokkuð minna bunguvaxin við heimskautin en annarsstaðar. Þvermál hennar um miðjarðarlínu er 1718,87 en bein lína milli heimskautanna (jarðarmöndullinn) 1713,13 jarðmálsmílur*. Yfirborðið er 9,260,510 □ mílur og rúmtakið 2,650 milliónir teningsmílna. Rúmur ¼ af yfirborðiuu er þurt land, en hitt er hulið sæ. Mesta sjávardýpi, sem mælt hefir verið, er um 26,000 fet, en hæsta fjall um 27,000 fet.

Sólarhitinn hefir áhrif á yfirborð jarðarinnar hér um bil 70—80 fet inn á við; þar er því jafn hiti allt árið um kring. En úr því fer hitinn sívaxandi hér um bil um 1° á hverjum 100 fetum, svo af því má álykta, að jörðin hlýtur að vera bráðin að innan og jarðskorpan er að eins nokkrar mílur á þykkt. En

*) Jarðmálsmíla er 23,643 fet, eða 357 fetum styttri en dönsk míla.

að öðru leyti er mönnum mjög ókunnugt um innri hluta jarðarinnar.

Þó jörðin sé nú köld og föst að utan, en einungis bráðin að innan, þykjast menn þess þó fullvissir, að hún hafi eitt sinn öll verið fljótandi sökum hita. En það er eðli sèrhvers hlutar að kólna, ef hann gefur stöðugt frá sèr hita, en fær ekki jafnótt hita frá öðrum hlutum eða nýtt eldsneyti, til þess að halda honum við. Þannig var um jörðina; hún gaf stöðugt frá sèr hita út í hinn kalda geim umhverfis, og kólnaði því smátt og smátt og þèttist; efnin runnu saman að utan, og utan um eldkjarnann, ef svo mætti að orði kveða, myndaðist föst skorpa.

Að jörðin hafi eitt sinn verið öll fljótandi má meðal annars ráða af því, að eðlisþyngd jarðarinnar allrar er mikið meiri en efna þeirra, sem í yfirborðinu eru. Meðalþyngd allra bergtegunda, sem eru í jarðskorpunni, má telja 2,5, en meðalþyngd alls yfirborðsins, lands og sjávar, er varla 1,6. Aptur á móti er eðlisþyngd allrar jarðarinnar hèr um bil 5,6. Innan í henni hljóta því að vera mikið þyngri efni að tiltölu, Er það líka eðlilegt, því á meðan hún var fljótandi, hafa þyngstu efnin, eptir þyngdarlögum allra hluta, dregizt inn að miðdepli hennar, en lèttari efnin orðið utar.

Fyrst var jarðskorpan mjög þunn og rifnaði sí og æ, og upp um glufurnar vall hrauneðja að neðan og myndaði bungur, hæðir og fjöll; sumstaðar lyptist hún og seig á öðrum stöðum. Hina fyrstu skorpu jarðarinnar hafa menn kallað frumfjöll, eða frummyndun, og má telja frumfjöllin undirlag allra hinna síðari

jarðmyndana, hvort heldur að eldur eða vatn hafa unnið að þeim. Í fyrstu frummyndunum jarðarinnar hafa ekki fundizt leifar lifandi hluta. Meðan jarðskorpan var mjög heit, gat ekkert vatn haldizt á henni, heldur gufaði jafnóðum upp aptur, og hèlzt þannig í loptinu. Var því loptið stöðugt þykkt og drungalegt, fullt af skýjum og raka. En smátt og smátt kólnaði jörðin meira og meira, bæði af hitaláti sínu út í geiminn og af vatni því, sem sífellt helltist úr loptinu niður á hana og breyttist þar í gufu. Þegar jörðin loksins var orðin svo köld, að vatn gat haldizt á henni, fór það smátt og smátt að safnast í dældirnar, og þá varð fyrst greining lands og lagar. En fyrst voru þó vötn og sjór heit og uppgufunin því ákaflega mikil.

Því þykkri sem jarðskorpan varð, því minna bar á eldkröptunum að neðan, en stöðugt verkuðu þeir þó með því að hefja suma hluta, svo við það mynduðust heilir fjallgarðar og lönd; eyjum skaut úr sjó og aðrar sukku. Sumstaðar brauzt hrauneðjan upp um op og sprungur og breiddist út yfir stór svæði og storknaði síðan. Þannig mynduðust þykk lög ofan á frumfjöllunum og svo önnur ofan á þeim o. s. frv. Vatnið starfaði og ekki síður en eldurinn. Helliskúrir steyptust úr loptinu og muldu niður fjöllin og mishæðirnar. Vatnið fossaði niður hlíðarnar og flutti með sèr steindustið, sem það losaði af fjöllunum, niður í lægðirnar. Þar settist það að og myndaði leirlög. Ár og lækir nèru farveg sinn, og sjór og stöðuvötn brutu niður strendur sínar og jöfnuðu síðan eðjunni og mölinni yfir botninn. Þannig breyttist smátt og smátt yfirborð jarðarinnar af áhrifum elds og vætu. Loptið gjörði og

nokkuð að því, með því að hjálpa vatninu til að leysa sundur efnasambönd jarðvegsins og steinanna, og stormarnir feyktu steindusti og leirryki af hæðunum niður í lægðirnar.

Smátt og smátt fór að brydda á lífi á jörðunni, bæði í sjó og á landi. Þó eru elztu jurtir og dýr, sem fundizt hafa, mjög ófullkomin, enda var þá jarðvegur og loptslag óhagkvæmt, og ómögulegt að í því gætu þrifizt jurtir þær, sem nú gróa. Loptið var þykkt og dimmt sökum vatnsgufanna, er sífelldlega stigu upp af hinum heitu vötnum; sólarinnar naut því ekki fullkomlega, en ljósið er eitt af aðallífsskilyrðum dýra og jurta. Jarðvegurinn var blautur sökum vatnsins, sem iðulega streymdi úr loptinu, og regluleg gróðrarmold var ekki til fyr en jurtirnar fúnuðu og blönduðust eðjunni og leirnum, sem lopt og vatn myndaði. Sjór og stöðuvötn voru fyrst heit sökum hitans að innan, sem lagði út um jarðskorpuna. Elztu sjávardýr höfðu því einmitt þá líkamsbyggingu, sem þurfti til þess að standast þenna hita. Elztu fiskar t. d. voru þaktir beinskjöldum, sem hafa varið þá fyrir áhrifum hins heita vatns. En af hita jarðarinnar leiddi það, að jurta og dýralíf var fyrst hér um bil eins á öllum stöðum jarðarinnar. En því meira sem hún kólnaði, því meiri varð hitamunurinn við heimskautin og miðju jarðar. Eptir því breyttist svo dýra og jurtalífið; þær tegundir, sem ekki þoldu loptslagið, dóu út og hurfu, en aðrar nýjar komu í staðinn, lagaðar eptir loptinu og eðli lands og lagar, sem þær lifðu í.

Dýr og jurtir unnu talsvert að myndun jarðarinnar á ýmsan hátt. Jurtirnar fúnuðu og blönduðust

leirnum, og þá mynduðust moldarlög. Heilir skógar urðu undir jarðlögum, sem yfir þau bárust, geymdust þar og urðu að kolum. Ýms lindýr í sjónum, sem eitt sinn var svo mikið af, drógu í sig kalkið úr vatninu, sem hafði borizt með ám og lækjum frá fjöllunum út í hafið. Úr kalkinu mynduðu þau svo aptur skeljar sínar. Þegar dýrin svo dóu, féllu skeljarnar til botns og hlóðust hver ofan á aðra. Þannig mynduðust opt á mararbotni þykk lög af tómum smáskeljum, sem opt eru svo smáar, að þær sjást ekki einstakar með berum augum. Opt hófst síðan sjávarbotninn eptir skemmri eða lengri tíma, og því finnast nú þessi skeljalög víða hátt í fjöllum uppi.

Menn hafa skipt myndunarsögu jarðarinnar niður í ýmsa kafla, eptir jarðmyndunum, sem til hafa orðið, og jurtum og dýrum, sem lifað hafa á vissum tímabilum jarðarinnar. Hverri jarðmyndun fylgja vissir steingjörfingar jurta og dýra, af þeim má rekja lífsferil þeirra, og sjá hverjar breytingar orðið hafa á dýra- og jurtalífinu frá upphafi. Fyrst þegar menn tóku eptir þessum miklu og mörgu breytingum, sem orðið hafa á gróðri jarðar og dýralífi, hèldu menn, að við og við hefði allt líf dáið út snögglega af stórkostlegum byltingum náttúrunnar, en síðan myndazt allt af nýju. En nú eru menn komnir á aðra skoðun. Aldrei hefir allt líf horfið af jörðunni, en hin ófullkomnari dýr og jurtir hafa smátt og smátt liðið undir lok eða breytzt, en annað fullkomnara komið í staðinn. Breyting þessi er að sumu leyti eðlileg afleiðing af breyting þeirri, sem smátt og smátt varð á loptslagi og eðli lands og sjávar, og hins vegar af samkeppni

og baráttu jurta og dýra fyrir lífi sínu. Þau dýr t. a. m., sem voru á einhvern hátt betur löguð til þess að þola óblíðu veðráttunnar og ókosti landsins, sem þau lifðu á, eða betur gátu varizt árásum annara dýra, og staðizt samkeppni þeirra, sem leituðu sömu kosta, urðu að lokum yfirsterkust, og hin veikari urðu að víkja.

Fyrstu jurtir voru ófullkomnar þangtegundir; eru þær fyrsta spor hinnar lifandi náttúru, sem menn þekkja. Elztu landplöntur eru skollafætur og jafnar. Eitt sinn voru þær jurtir mjög stórvaxnar, sumir jafnar 80—90 feta háir. Úr þessum jurtum eru steinkolin mynduð að miklu leyti. Nú eru þessar plöntur mjög smávaxnar, að eins örfáir þumlungar. Þá koma barrtrè og burknar mjög stórvaxnir, og enn þá seinna pálmar, og tvífræblöðuð trè og jurtir. Elztu dýr voru nokkrar krabbategundir, og svo lindýr; þó voru þau miklu fleiri seinna. Næst þessu komu hryggdýrin, helzt fiskar og skriðdýr, og löngu seinna spendýr og fuglar; fyrsta spendýr var eins konar pungrotta. Seinast af öllu kemur maðurinn, og þá hafði jörðin fengið hèr um bil sama útlit og hún nú hefir, og dýr og jurtir voru hèr um bil hin sömu og nú. Þó hafa nokkur dáið út, sem fyrst hafa lifað samtíða manninum, svo sem mammút, risahjörturinn og helladýr; og löngu síðar dóu út: dúdú, móafugl, berkjardýr, og geirfugl, sem nú er horfinn fyrir fáum árum*.

*) Geirfuglar lifðu á smáeyjum undan Reykjanesi, fram undir miðja þessa öld. Var þeim alltaf að fækka, og loks voru þeir allir drepnir af innlendum

Af þessu, sem nú er sagt, sèst, að eldur og vatn hafa allra mest unnið að því, að mynda yfirborð jarðarinnar, og gjöra það eins og það nú er. En þessir kraptar eru sívinnandi og hvílast aldrei algjörlega, þó að áhrif þeirra sê auðsærri á einum stað og tíma en öðrum. Eldurinn vinnur sí og æ að því, að hefja lönd og landshluta, eða hann brýzt út um jarðskorpuna, og kastar hrauni, ösku og vikri upp á yfirborðið. Af því myndast hæðir og fjöll og ný jarðlög, sem hylja hin eldri. Askan berst opt burt í loptinu yfir fjöll og firrnindi, og stundum til fjarlægra landa, og dreifist yfir jarðveginn. Eldkraptarnir hrista yfirborð jarðarinnar, og rífa það sundur; jarðlögin brotna og skekkjast og heilar landspildur sökkva stundum eður umhverfast. Vatnið aptur á móti leysir sundur yfirborð jarðarinnar og jafnar mishæðirnar; í fám orðum sagt: elduriun gjörir mishæðir, en vatnið slèttar. Þó gjörir vatnið líka ójöfnur allvíða, með því að grafa sundur fjöll og jarðlög, og mynda dali, gil og skörð.

Vatnið,

sem gufar upp af sjó og vötnum, breytist í þoku og ský í loptinu, og fellur síðan aptur niður á jörðina, ýmist fljótandi eða frosið (regn og snjór). En hvort heldur að er, má svo að orði kveða, að hver vatnsdropi og hvert snækorn, sem úr loptinu fellur, vinni nokkuð að því að breyta yfirborði jarðarinnar. Margir vatnsdropar mynda læki og ár, þær leita til sjávar, mylja bergtegundir og steina, og flytja urð, aur og sand frá hærri stöðum niður á hina lægri. Það leysir sundur

og útlendum mönnum. — Seinasti geirfugl sást árið 1848 í Austur-Finnmörk.

efnasambönd jarðvegsins, og gjörir klettana meyra. Stundum frýs það í sprungum og glufum, og sprengir sundur björg og kletta, því rúmtak þess eykst talsvert er það frýs. Á þenna hátt klofna opt sundur stórir steinar smátt og smátt í þunnar hellur og flögur. Á vorin, þegar snjór þiðnar á fjöllum, og eins þegar mikið rignir, fossar vatnið niður hlíðarnar, losar um steina og kletta, og veltir þeim með sér niður í dalina. Sumstaðar grefur það undan landspildum, er síðan síga niður. Skriður og jarðföll hrapa úr fjöllunum, umhverfa jarðveginum, og flytja allt lauslegt, sem fyrir verður, niður á jafnsléttu. Árnar niður í dölunum brjóta niður bakka sína, en skilja eptir malar- og sandlög á öðrum stöðum. Sjórinn gjörir og nokkuð að, með því að brjóta niður strendur sínar, einkum þegar brim er mikið; kastast þá grjótið fram og aptur, nýr og mylur hvað annað. Sjórinn etur sig smátt og smátt inn í klettana, og myndar skúta og hella. Frost og vatn sprengir aptur úr þeim að ofan. Þar sem klettarnir eru linir, svo sjórinn á hægt með að vinna þá, myndast víkur, en tangar þar, sem harðari klettar eru fyrir.

Sumt af regnvatni og hlákuvatni sígur niður í jörðina, og kemur upp aptur á öðrum stöðum, fjærri eða nærri. Sumt sezt þó að þar, sem það hittir fyrir skálmynduð, vatnsþétt jarðlög, sem ekki hafa afrennsli. Þar sem landslag er þannig, má gjöra gosbrunna (artesiskir brunnar), með því að bora niður nægilega djúpa holu; sprettur þá vatnið upp um hana. Á leið sinni gegnum jörðina vinnur vatnið stöðugt eitthvað, einkum ef það hittir lin og uppleysanleg jarðlög,

t. a. m. salt, gips eða kalk. Þegar vatnið fellur úr loptinu, eru í því ýms efni t. d. kolsýra, súrefni og köfnunarefni. Vatnið tekur einnig í sig mikið af kolsýru, ef það rennur um jarðveg, þar sem mikið er af rotnuðum jurtaleifum. Bæði hún og súrefnið hjálpa síðan vatninu mjög til þess, að leysa sundur efnasamböndin í jarðveginum og bergtegundunum, sem það sígur í gegnum. Nokkuð af kolsýrunni samlagast þá öðrum efnum, og verður eptir. En vatnið fyllist stöðugt meir og meir af ýmsum uppleystum efnum; koma þau síðan upp með heitum eða köldum uppsprettum.

Þegar vatn, hlaðið ýmsum efnum, kemur upp úr jörðinni, gufar það opt allt upp, en hin uppleystu efni verða eptir og dragast þá stundum saman í kristalla. Þegar slíkt vatn fer í gegnum kletta, setjast steinefnin í holurnar og fylla þær; stundum kemur fyrst skán innan á holuveggina, og smátt og smátt hleðst svo innan á hana. Stundum fyllast og gangar og hellar neðanjarðar af efnum, sem vatnið ber þangað og skilur eptir (kalkhellar). Heitar uppsprettur, hverar og laugar, bera með sèr langt um meira af uppleystum efnum en kaldar, nema kalda vatnið sè því meira blandað kolsýru. Með heitu uppsprettunum kemur optast mest af kísilsýru; svo er t. d. um Geysi. Hverahrúðrið kringum hann er mestmegnis kísill. Með köldu kolsýru-uppsprettunum kemur opt fjarska mikið af kolasúru kalki. Slíkar uppsprettur eru hvergi fleiri en á Ítalíu og þar nærri. Hèr flytja uppsprettur lítið af kalki, enda er lítið af því í jarðvegi hèr, en aptur fjarska mikið af kísil í ýmsum samböndum.

Á háum fjöllum situr snjór, sem aldrei þiðnar.

Hann kalla menn jökul. Því lengra sem dregur frá heimskautunum, því hærri þurfa fjöllin að vera, svo jökull haldist á þeim. Takmörk jöklanna að neðan kalla menn snælínu eða jökulmörk. Í heimskautalöndunum ná jöklar niður í sjó, en í heitu löndunum eru þeir 15000—18000 fet yfir sjó. Hèr á Íslandi er snælínan nálægt 3000 fetum yfir sjávarmáli; liggur því jökull árið um kring á þeim fjöllum, sem hærri eru. Efst eru jöklarnir kornóttir, en neðar ískenndir, þèttir og gleraðir, því þar þiðnar og frýs dálítið á víxl.

Það er nokkuð síðan menn tóku eptir því, að allir jöklar hreyfast stöðugt áfram, meira eða minna. Niður úr fannbungunum, sem á fjöllunum liggja, skjótast jökultangar og snæbreiður niður hlíðarnar. Það kalla menn skriðjökla. Mjög er hraði þeirra misjafn, en optast 1—3 fet á degi hverjum, þó stundum margfalt meiri. Hreyfingin orsakast bæði af því, að stöðugt hleðst snædyngja ofan á þá, svo þunginn að ofan þokar hægt og hægt niður á við hinum neðri hlutum jökulsins, og jökullinn springur stöðugt og rifnar af hitabreytingum og hreyfingunni; sprungurnar fyllast með vatni, það frýs og þenur þær út, sökum þess að rúmtak þess eykst. Þessir mörgu kraptar sameinaðir eru nógir til þess að þoka jöklinum smátt og smátt niður á við.

Þegar jökullinn er þannig á sífelldri hreyfingu, nýr hann stöðugt undirlagið, rispar það og fægir. Steinar losna úr hlíðunum, setjast á jökulinn og flytjast niður á jafnslèttu. Sumir lenda undir honum, molast þar sundur og rispa bergið. Slíkar rispur sjást hèr víða á klettum, helzt þegar þeir eru nýkomnir

undan jarðvegi, því lopt og vatn nýr fljótt af þeim rispurnar. Vanalega liggja hrúgur og garðar af grjóti fram undan skriðjöklunum. Það kalla menn mórenur eða jökulöldur.

Jöklarnir hlýða sömu lögum og vatnið að því leyti, að þeir leita í lægðirnar og falla eptir þeim, kljúfa sig er þeir mæta hæðum, og fara hraðast í miklum bratta. Þó er hraði þeirra einnig bundinn við hita og kulda o. fl. Þeir fara harðara í hita en kulda, og því hægra á nóttunni en daginn. Minnstur er hraði jöklanna út til randanna, en mestur um miðjuna. Þar eru þeir líka vanalega þykkastir, og mótstaðan minnst að tiltölu. Um miðjuna núa þeir því undirlagið mest, og hola það út meira og meira. Sumir skriðjöklar fara langt niður fyrir snælínu vegna þess, að minna þiðnar neðan af þeim, en niður berst að ofan. Þegar meira þiðnar neðan af þeim en ofan fellur, sýnast jöklarnir færast til baka. Jökulhlaup verða við og við á sumum stöðum. Orsakast það opt af því, að vatn, sem ekki nær framrás, safnast smátt og smátt í jöklana, unz það sprengir þá fram. Opt verða og ógurleg jökulhlaup, þegar eldur kemur upp í jökulfjöllum. Jökulhlaup hafa stundum gjört hèr mikinn usla á Suðurlandi; bæir, engi og tún hafa eyðilagzt, menn og skepnur hafa farizt, og sandar hafa myndazt í sæ út, þar sem áður var margra faðma dýpi.

Undan jöklunum falla jafnan ár og lækir, er flytja með sèr aur og sand. Allar jökulár eru skolalitar, en skolaliturinn orsakast af smágjörvu steindusti, er blandast vatninu. Sumar jökulár bera ótrúlega mikið fram, Jökulsá á Fjöllum t. d. ber svo mikið fram af

leir á sumardegi, að öll skip, sem til Íslands koma á einu ári, gætu ekki borið hann. Árnar skilja eðjuna eptir í dölunum, eða bera hana til sjávar. Þar sem jökulár falla til sjávar, eru því leirur stórar, sandrif og grynningar, og firðir og víkur fyllast, svo að þar verður með tímanum þurt land, sem áður var djúpur sjór.

Jöklarnir hafa ekki látið lítið eptir sig liggja hèr á landi að fornu og nýju. Eptir nýjustu rannsóknum hafa þeir myndað flesta firði og dali; þannig eru þeir að mestu til orðnir hér á Íslandi á tímabili því, sem ísöld er kölluð.

Meginhluti Íslands er myndaður af eldi í fyrstu, sumt niður í sjó, og hefir síðan hafizt, en sumt ofansjávar. En miklu er það yngra en mörg önnur lönd, og því finnast hér ekki elztu bergtegundir, t. d. gneis og granit, og ekki heldur leifar elztu dýra og jurta. En þó landið sè ekki mjög gamalt, þá var þó eitt sinn svo heitt hèr, að hèr uxu viðartegundir, sem nú gróa í Ameríku, þar sem hitinn er nálægt 20° C. árið um kring. Leifar af þessum plöntum hafa fundizt hèr, en þó óvíða. Seinna breyttist þetta, og varð þá eins kalt hèr og áður var heitt. Þá gekk ísöldin yfir, og ís og jökull lagðist yfir allt Ísland og öll hin norðlægu lönd, allt suður á mitt Þýzkaland. Orsökina til þessa mikla kulda vita menn ekki, og eru ýmsar getgátur um hana. Ein er sú, að Golfstraumurinn, sem kemur sunnan úr heituhöfunum, og hitar lopt og sæ hinna norðlægu landa, hafi þá haft aðra stefnu; en engin vissa er fyrir þessu. En hvað sem því líður,

hafa verkanir íss og jökuls orðið næsta miklar á þessu tímabili hèr og annarsstaðar.

Ef vèr hugsum oss, að búið væri að fylla hér alla dali og firði, svo slètt væri við fjöllin í kring, þá væri landið mest allt bunguvaxið hálendi, með einstökum hæðum, hryggjum og fjöllum. En nokkuð svipað því hefir Ísland verið áður en ísöldin kom; en þá tók jökull og ís til starfa, og skar sundur brúnirnar á þessu hálendi. Þar sem sprungur eða lægðir voru fyrir, leitaði jökullinn framrásar; kraptur hans varð þar mestur, því þar var hann þykkastur, og þar mynduðust firðir og dalir með tímanum. Eðjan og grjótið, sem losnaði, fluttist til sjávar, meðan jökullinn náði svo langt, og settist þar að. Sumstaðar hèr á landi, t. d. á Vestfjörðum, eru því firðir grynnri út við mynnin, en innar, því þangað hefir jökullinn ekið urðinni ofan úr dölunum. En þegar jökullinn aptur fór að minnka, hefir framburðurinn sezt að innar í fjörðunum og ofar í dölunum. Þá mynduðust víða leir- og malarlög, undirlag gróðrarmoldarinnar í dölunum. Smiðjumór eða deigulmór er frá þessum tíma. Sumstaðar hafa setzt að stórir haugar af sandi og hnullungum. Eru það nú kallaðir melar, haugar eða hólar. Sumstaðar ganga þeir yfir þvera dali (Haugahólar í Skriðdal, Vatnsdalshólar). Opt eru þá vötn fyrir ofan þá, en stundum hafa þau skorið sig fram og hlaupið burtu. Þar sem flatir klettar standa út úr fjállahlíðum og upp úr moldarlaginu niður í dölunum, eru þeir víða fágaðir og rispaðir, með mörgum dældum og hryggjum á víxl, er allir liggja í sömu stefnu og dalurinn, því þannig hefir jökullinn runnið. Óvíða sèst þetta ljósar

en sumstaðar í Fljótsdalshèraði t. a. m. við túnið á Egilsstöðum; þar eru klettarnir núnir og strykaðir eins og með hefli. Víða sitja stórir steinar og björg upp á háum klettum. Hafa þeir borizt þangað með jökli, og orðið síðan eptir, þegar hann bráðnaði burtu.

Af því, sem nú er sagt, sèst, að jöklarnir hafa unnið hèr ærið mikið, með því að skera sundur útjaðra landsins, mylja niður hæðirnar, og mynda lausari lög ofan á klettunum í dölunum. En þeir hafa ekki gjört minna að verkum á sumum öðrum stöðum. Firðirnir og dalirnir í Noregi eru að miklu leyti skornir niður af ís og vatni. Mikið af yfirborði Danmerkur er samanhrúgað grjót, sem flutzt hefir með jöklum norðan frá Skandínavíu, og suður á Þýzkalandi finnast steinar á víð og dreif þaðan að norðan.

Eldfjöllin

eru mynduð af ösku, vikri og hrauni, sem brotizt hefir upp um undirlagið, og hlaðizt hvað ofan á annað. Vanalega eru þau strýtumynduð með gíg efst á toppinum; en stundum eru þau þó langir hryggir með gígjaröðum að ofan (Hekla). Gígir eru og stundum við rætur þeirra eður utan í hlíðunum. Eldfjöllin hèr á landi standa öll á móbergi, og fylgja víðast hvar vissum stefnum, og eins eldgígir, sem á jafnslèttu eru. Á Norðurlandi liggja eldfjalla- og gígjaraðirnar frá norðri til suðurs, en á Suðurlandi frá norðaustri til suðvesturs. En þessu er einnig þannig varið um eldfjöll í öðrum löndum, að þau fylgja vissum stefnum. Halda menn að þetta komi til af því, að í jarðskorpunni sè langar sprungur, sem eldurinn brýzt upp um hèr og hvar. Helzt liggja eldfjallaraðirnar nálægt sjó,

en síður langt inn í stórum löndum. Þó eru þar sumstaðar til gömul eldfjöll, en þar hefir þá áður legið sjór í nánd eða stór stöðuvötn. Af þessum ástæðum og eins af því, að mikið kemur upp með eldgosum af ýmsum efnum, sem helzt finnast í sjó, hafa menn ályktað, að eldfjöllin standi í sambandi við sjóinn að nokkru leyti. Við sjávarsíðuna hefir víða orðið fjarska mikið umrót, þegar strendurnar hafa hafizt, jarðlögin brotnað og sprungið, hækkað og lækkað á víxl. Sjórinn getur því sigið niður í jörðina um sprungurnar. En er hann kemst svo langt niður, að hann hittir logandi hrauneðjuna í iðrum jarðarinnar, breytist vatnið í gufu. Við það eykst rúmtak þess mjög, og það reynir að sprengja af sèr jarðskorpuna. Verði gufan sterkari en þunginn, sem ofan á liggur, brýtur hún sèr farveg út um jarðskorpuna, þar sem hún er veikust fyrir, og kastar logandi grjótinu út með sèr. Þetta feykilega gufuafl er og orsök flestra jarðskjálpta. Koma þeir á undan flestum gosum, en hætta opt aptur þegar eldurinn hefir náð útrás. Ekki er þó ætíð að eldgos fylgi jarðskjálptum; enda eru þeir opt af öðrum orsökum. Jarðskjálptar koma stundum af því, að vatn grefur undan landspildum, og þær hrapa síðan niður, og stundum af því, að jarðlög breyta snögglega stöðu sinni af misþunga, sem ofan á þeim liggur.

Opt breytast eldfjöll mjög við gos, ýmist hækka eða lækka; og það getur komið fyrir, að þau alveg hrapi saman og hverfi, þegar mikið hefir kastast upp úr þeim, svo þau eru orðin mjög hol innan. Þegar Hekla gaus í síðasta sinni (1845), lækkaði hún um 400 fet. En frá 20. nóv. 1845 til 16. ágúst 1847 hækkaði

Vesúvíus um 186 fet, og 1850 hafði hann enn hækkað um 150 fet; síðan fór hann heldur lækkandi.

Eldgígirnir eru optast trektmyndaðir, með gati eða sprungu niður úr, sem hraunið vellur upp um. Optast eru gígir á fjöllum uppi, en þó stundum á jafnsléttu. En sjaldan gýs þar optar en einu sinni á sama stað, því þegar gosið hættir, storknar hrauntappi í gatinu, og eldkraptarnir eiga erfitt með að sprengja hann burtu, en opt koma þá aðrir gígir þar í nánd. Einn hinn stærsti gígur í heimi er Kílauea á Hawaíi, um 17,000 fet að þvermáli; en aptur eru sumir að eins örfá fet. Þegar eldgos eru, sýnist loga upp úr gígunum; en ekki er það annað en glampinn af hvítglóandi hrauninu niður í gígnum; en gufa og reykjarmökkurinn nær opt mörg púsund fet í lopt upp. Með eldgosunum kemur upp fjarska mikið af vatnsgufum, sem þéttast í loptinu og verða að þykkum skýjum yfir eldfjöllunum. Vatnið fellur svo aptur niður við og við, með helliskúrum, en sjaldan standa þær lengi í einu. Þrumur og eldingar eru þá einnig opt ógurlegar, sökum rafmagns, sem kviknar í loptinu af umrótinu, hitanum og gufuaflinu. Þegar regnvatnið svo sameinast öskunni og sandinum, falla opt leirstraumar niður hlíðarnar. Þegar askan svo harðnar aptur, myndast móberg.

Hraun myndast ekki ætíð þegar eldgos eru; stundum kemur upp einungis vikur og aska. Þetta er mjög komið undir því, hve hátt hrauneðjan þarf að hefjast. Þegar eldfjöllin eru mjög há, spennir vatnsgufan grjótið sundur í smádust og vikurmola, fulla með blöðrum og holum. Við Dyngjufjallagosið 1875

kom ekki upp hraun, heldur aska og vikur; enda eru þau 4500 feta há yfir sjávarflöt. En úr Sveinagjá á Mývatnsöræfum, sem gaus sama árið, kom upp hraun en engin aska. Hún er líka mikið lægri en Dyngjufjöllin. Menn hafa líka þótzt taka eptir því, að í fyrsta skipti, sem eldfjöll gjósa, eður eptir langa hvíld, komi ekki ætíð upp úr gígunum mikið hraun, heldur grjót, sandur og aska. Því fyrst verður eldurinn, á meðan hann er að brjóta sèr leið, að kasta upp öllu, sem ofan á liggur og fyrir er, áður en hraunið að neðan nær útrás. Þessa fyrstu gígi kalla menn sprengigígi. Þannig var um fjallið Ararat, sem enginn vissi að var eldfjall, fyr en það byrjaði að gjósa 1840, að upp úr því kastaðist ógurleg grjóthríð, er rigndi yfir bæinn og klaustrið Argura, sem fór í kaf með 1500 íbúum. Eins var með Vesúvíus. Menn vissu ekki til að hann hefði gosið, og hann var vaxinn vínviði og öðrum gróðri, þar til árið 79 e. Kr. að ógurlegt öskuregn brauzt upp úr honum, og undir því urðu 3 borgir, Stabiæ, Pompeji og Herkúlanum. Lagið ofan á þeim er 20 til 60 og sumstaðar 112 feta þykkt.

Þegar hraunin koma upp úr gígunum, vella þau út af börmunum allt í kring, eða brjóta sèr farveg út á einum stað, og renna síðan undan brekkunni (eldá). Yfirborð þeirra verður svo eptir því hve hallinn er mikill. Þar sem landið er lárètt, verða þau flöt og slètt, og stundum með litlum gárum og hrukkum, þegar þau ýtast saman hálfstorkin. En í halla eru þau óslétt með nibbum, dröngum, skútum og sprungum, svo stundum er ómögulegt um þau að fara. Hiti í hraunum, er þau koma upp, er 1200—1500° C. En fljótt

kólna þau nokkuð að ofan, og myndast gjallskorpa. Opt rennur svo hin brædda hrauneðja, sem undir er, áfram, en efsta lagið situr eptir. Á þenna hátt er Surtshellir myndaður, og fleiri hraunhellar hèr.

Upp úr hraununum koma margs konar gufur, hlaðnar ýmsum efnum, t. a. m. matarsalti og salmíaki. Þegar hraunin kólna, setjast þau í kristalla á hraunin. Þá koma og upp kolsýra og brennisteins-vatnsefni. Vatnsefnið sameinast síðan súrefninu í loptinu, en brennisteinninn verður laus, og sezt á hraunin.

Eldgos hafa orðið hèr mörg og stórkostleg á Íslandi. Síðan land byggðist hefir gosið á 20—30 stöðum, og á sumum fjarska opt. Hekla t. d. hefir gosið 18 sinnum, svo í frásögur sè fært, og Katla 13 sinnum. Eldgos hafa opt valdið miklu hallæri fyrir menn og skepnur. Bæir og heil héruð hafa eyðilagzt fyrir öskufalli, jökulhlaupum, hraunrennsli og jarðskjálptum. Eitt hið voðalegasta og skaðlegasta eldgos hér, sem sögur fara af, var 1783, þegar gaus í Varmárdal. Þar kom upp svo mikið hraun, að hvergi í heimi vita menn dæmi til slíks við eitt eldgos. Þá fèll aska víðsvegar um land, og afleiðingarnar urðu þær, að skepnur manna dóu hrönnum saman, og síðan fèllu 9000 manna af hor og hungri, og lá þá við landauðn (móðuharðindi). Síðasta öskufall, sem nokkuð hefir kveðið að, var 1875, er Dyngjufjöll gusu. Fèll þá aska um Austurland; en þó mest ofarlega á Jökuldal. Þar var öskulagið nálægt 6 þuml. á þykkt, jafnfallið yfir allt. Enn eru þar stórir vikurskaflar í hverri laut og undir hverju halli, þar sem vatn eða vindur hefir ekki borið það burt.

B r e n n i s t e i n s n á m a r myndast sumstaðar í nánd við eldstöðvar. Þar sem brennisteinsgufa streymir upp úr jörðinni, leysist jarðvegurinn sundur, og sumstaðar myndast leirpyttir, sem sjóða og vella af hitanum og gufunum, sem streyma upp úr þeim. Nálægt brennisteinsnámum þrífast engar jurtir.

H v e r a r og l a u g a r eru heitar uppsprettur, sem koma langt neðan úr jörðu. Hitinn á yfirborði heitustu hvera er allt að 100° C., en mikið er hitinn meiri neðar. Gosin orsakast af því, að vatnið að neðan breytist í gufu af ofsahitanum; en þegar gufan hefir fengið nóg spenniafl, kastar hún af sèr vatninu, sem ofan á liggur, opt hátt í lopt upp. Geysir er allra hvera merkastur í heimi. Þó eru til talsvert stærri hverir á Nýja-Sjálandi og í Bandaríkjunum (við Yellowstone-River). Hverir hèr á Íslandi koma upp með mikið af kísilsýru, sem þeir taka úr bergtegundum, sem þeir fara í gegnum. Úr því myndast hverahrúðrið. Hrúðurstrýtan við Geysi er 20 feta há, og ofan í hana er skál 54 fet að þvermáli. Þegar Geysir gýs, kastast vatnið nálægt 100 fetum í lopt upp; en niðri í jörðinni heyrast á undan ógurlegar dunur og dynkir. Það hefir verið reiknað út, að Geysir muni hafa 600—700 hesta afl. Geysir gýs ekki nema endrum og sinnum, en sumir hverir gjósa stöðugt. Sumir gjósa allt af á vissum tíma, t. d. Litli-Geysir hjá Reykjum í Ölvesi gaus jafnan áður sjöttu hverja stund. Nú er hann hér um bil hættur.

Laugarnar eru kaldari en hverirnir, optast frá 30—50° C. Þær eru mjög víða á Íslandi. Sumar hafa fyrst verið hverir, og kólnað með aldrinum.

Ö l k e l d u r eru kaldar uppsprettur með kolsýru og fleiri uppleystum efnum. Vatnið í þeim er barkandi, og er sumstaðar haft til lækninga. Helzt eru ölkeldur nálægt gömlum útbrunnum eldfjöllum. Merkust hér er Rauðamelsölkelda.

Nöfn og tölur nokkurra mynda

í Naturhistorisk Atlas

Dr. phil. C. R. Sundströms.

